



# **RESEARCH ARTS: La intersección arte, ciencia y tecnología como campo de conocimiento y de acción**

Stella Veciana Schultheiss

**ADVERTIMENT.** La consulta d'aquesta tesi queda condicionada a l'acceptació de les següents condicions d'ús: La difusió d'aquesta tesi per mitjà del servei TDX ([www.tdx.cat](http://www.tdx.cat)) ha estat autoritzada pels titulars dels drets de propietat intel·lectual únicament per a usos privats emmarcats en activitats d'investigació i docència. No s'autoritza la seva reproducció amb finalitats de lucre ni la seva difusió i posada a disposició des d'un lloc aliè al servei TDX. No s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a TDX (framing). Aquesta reserva de drets afecta tant al resum de presentació de la tesi com als seus continguts. En la utilització o cita de parts de la tesi és obligat indicar el nom de la persona autora.

**ADVERTENCIA.** La consulta de esta tesis queda condicionada a la aceptación de las siguientes condiciones de uso: La difusión de esta tesis por medio del servicio TDR ([www.tdx.cat](http://www.tdx.cat)) ha sido autorizada por los titulares de los derechos de propiedad intelectual únicamente para usos privados enmarcados en actividades de investigación y docencia. No se autoriza su reproducción con finalidades de lucro ni su difusión y puesta a disposición desde un sitio ajeno al servicio TDR. No se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a TDR (framing). Esta reserva de derechos afecta tanto al resumen de presentación de la tesis como a sus contenidos. En la utilización o cita de partes de la tesis es obligado indicar el nombre de la persona autora.

**WARNING.** On having consulted this thesis you're accepting the following use conditions: Spreading this thesis by the TDX ([www.tdx.cat](http://www.tdx.cat)) service has been authorized by the titular of the intellectual property rights only for private uses placed in investigation and teaching activities. Reproduction with lucrative aims is not authorized neither its spreading and availability from a site foreign to the TDX service. Introducing its content in a window or frame foreign to the TDX service is not authorized (framing). This rights affect to the presentation summary of the thesis as well as to its contents. In the using or citation of parts of the thesis it's obliged to indicate the name of the author.

STELLA VECIANA SCHULTHEISS



***RESEARCH ARTS:***  
LA INTERSECCIÓN ARTE, CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
COMO CAMPO DE CONOCIMIENTO Y DE ACCIÓN

Facultat de Belles Arts  
Universitat de Barcelona

Junio 2004

**RESEARCH ARTS:**  
LA INTERSECCIÓN ARTE, CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
COMO CAMPO DE CONOCIMIENTO Y DE ACCIÓN

TESIS DOCTORAL: Para optar al título de Doctora en Bellas Artes

PROGRAMA: Comportaments escultòrics: L'articulació de la diversitat (Bienio 1997-1999)

DOCTORANDA: Stella Veciana Schultheiss

DIRECTOR DE TESIS: Dr. Josep Cerdà i Ferré, Departamento de Escultura, Facultat de Belles Arts, Universitat de Barcelona

Junio 2004

NOTA: en esta publicación las imágenes solo se citan como referencia bibliográfica por motivos de derechos de imagen.

---

---

---

## **Agradecimientos**

En primer lugar quiero expresar mi más profundo agradecimiento a mi director de tesis Dr. Josep Cerdà por descubrirme nuevas maneras de entender y acceder al mundo.

A mi mentor intelectual Peter Weibel quiero expresar mi gratitud por su ayuda en el desarrollo de la tesis con su concepción visionaria de la intersección arte, ciencia y tecnología.

Mi más sincero agradecimiento también a las contribuciones y sugerencias que me han aportado las entrevistas con Peter Weibel (ZKM), Catherine David (Witte de With), Dr. Sean Golden (UAB), Dr. Miguel Rodrigo (UAB), Dra. Gisela Welz (JWGU), Dr. Kürshad Turgay (RKUH), Dra. M<sup>a</sup> Angeles Caamaño (URV), Dr. Ramón Clotet (UPC), Dr. Antonio Salcedo (URV) así como al apoyo de Dra. Carmina Virgili (UOC), Dra. Laura Baigorri (UB), y Dr. Joan Descarga (UB). Mi más afectuoso agradecimiento al Dr. José María Veciana (UAB) por su ayuda extraordinaria durante todo el proceso de la redacción de la tesis.

Asimismo, agradezco especialmente los comentarios y la ayuda en la revisión lingüística de este estudio a la Dra. M<sup>a</sup> Angeles Caamaño (URV).

Por último, quiero agradecer profundamente el cálido e incondicional apoyo de mis padres, Alberto Veciana y Sibylle Schultheiss.

---

# ÍNDIX

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>11</b>
<b>I ARTE Y CONOCIMIENTO</b>	
1. 1. EL ARTE COMO CONOCIMIENTO: TRADICIÓN EPISTEMOLÓGICA EN LA ESTÉTICA	21
1.1.1. <i>Analogon rationis</i> : arte como conocimiento alternativo o disciplina auxiliar	27
1.1.2. La crisis recurrente del fin del arte	39
1. 2. TRANSFORMACIÓN DE LOS OBJETOS DE ESTUDIO CIENTÍFICOS Y DEBATE DEL MÉTODO EN ARTE Y CIENCIA	53
1.2.1. La transformación de los objetos de estudio científicos y revoluciones en el método científico	56
1.2.2. Métodos artísticos plurales	66
1. 3. CALCULEMOS: LA MECÁNICA Y LA EPISTEMOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN	77
1.3.1. Arte, tecnología y <i>apparatus</i>	79
1.3.2. El paradigma informático: las teorías de la información entre formalización y contextualización	89
1.3.3. La influencia de las teorías matemáticas de la información en las diferentes disciplinas	101
1. 4. LA "TEORÍA TRANSEPISTÉMICA DEL ARTE" Y SUS COMPONENTES	116
1.4.1. Aproximación hacia una teoría transepistémica del arte	117
1.4.2. Objetos epistémicos y los "componentes transepistémico e interpretativo"	130
1.4.3. "Epistemología política" y "tele-epistemología"	148
1.4.4. <i>Agency</i> , contrainformación y conectividad	158

## II ARTE, INVESTIGACIÓN Y PERFORMATIVIDAD: *RESEARCH ARTS*

2. 1.	LA APERTURA DEL ARTE A LA INVESTIGACIÓN INTERDISCIPLINAR Y LAS TEORÍAS ARTÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN	169
2.1.1.	De la <i>opera aperta</i> al "arte como campo de acción abierto"	171
2.1.2.	<i>Information arts</i> como arte de investigación: Agendas de investigación y formas de categorización	185
2.1.3.	Aproximación a la investigación interdisciplinar y sus contextos	208
2. 2.	<i>SCIENCE WARS</i> O EL BINOMIO "LÍMITE/APERTURA" ENTRE DISCIPLINAS	222
2.2.1.	De las "dos culturas" y la "tercera cultura" a "las guerras de la ciencia"	223
2.2.2.	<i>Iconoclash</i> : reflexiones críticas sobre "las guerras de las imágenes"	236
2.2.3.	Imagen y representación en la ciencia	249
2. 3.	ARTE Y ACCIÓN: EL "GIRO PERFORMATIVO"	261
2.3.1.	"Arte & intercontextualidad": transesteme, interpretación y acción	262
2.3.2.	El arte performativo y el "giro lingüístico"	276
2.3.3.	La apertura del arte, performatividad, tecnología e investigación científico-artística	288

### III EL MÉTODO DE DESARROLLO Y APLICACIÓN DE MODELOS EN ARTE, CIENCIA Y TECNOLOGÍA

3. 1.	EL ARTE MÁS ALLÁ DE SU CAMPO: <i>EXPANDED ARTS</i>	299
3.1.1.	El "modelo de acción expandido": <i>expanded cinema y performance</i>	300
3.1.2.	El "modelo reactivo": circuitos cerrados	314
3. 2.	CONVERGENCIA DEL ARTE Y DE LA CIENCIA EN EL MÉTODO DE DESARROLLO Y APLICACIÓN DE MODELOS	336
3.2.1.	"Pensar a partir de modelos" en contextos artísticos, científicos y tecnológicos	337
3.2.2.	Modelos de simulación computacionales en la ciencia y su función epistémica	245
3. 3.	MODELOS DE SIMULACIÓN, MODELOS REACTIVOS Y MODELOS INTERACTIVO-CONECTIVOS	365
3.3.1.	La endofísica y los modelos reactivos e interactivos de Peter Weibel	366
3.3.2.	Los modelos artístico-científicos: lenguajes operacionales y códigos; objetos y actores; espacios tridimensionales, arquitectura y ambientes inteligentes	387
3.3.3.	Modelos de vida artificial e inteligencia artificial	410
3.3.4.	La heurística transepistémica: aproximaciones a métodos de investigación artístico-científicos y sus funciones epistemológicas	422

#### IV LA CONSTRUCCIÓN SOCIAL DEL *RESEARCH ARTS*

4. 1.	¿EL PARADIGMA DEL <i>RESEARCH ARTS</i> ?	457
4.1.1.	Culturas científicas, culturas locales y la cultura como observación de segundo orden o metodología de comparación	458
4.1.2.	El principio de diferencia y la heurística frente al punto ciego, a la irritación sistémica y a la aproximación liminal	475
4. 2.	MODELOS ARTÍSTICOS TRANSEPISTÉMICOS Y EL "ARTE DE CONTEXTO"	489
4.2.1.	El análisis del discurso desde los métodos de crítica y de genealogía (Foucault), el "arte de contexto" (Weibel) y el <i>research arts</i>	491
4.2.2.	Del modelo de archivo moderno al modelo de archivo electrónico-conectivo	527
4.2.3.	La cultura como método de comparación y la traducción transepistémica	558

#### V CONCLUSIONES: *RESEARCH ARTS* COMO CAMPO DE CONOCIMIENTO Y DE ACCIÓN

5.1.	EL PARADIGMA DEL <i>RESEARCH ARTS</i>	590
5.2.	EL <i>RESEARCH ARTS</i> Y SUS FUNCIONES	603

#### APÉNDICE

1.	Bibliografía	615
2.	Bibliografía de imágenes	641

# INTRODUCCIÓN

Ante el panorama de sociedades cada vez más condicionadas por procesos de transformación estructurales inducidos por la ciencia y la tecnología, la cuestión que nos planteamos aquí es el rol del arte en la generación, desarrollo, presentación y difusión de conocimiento. ¿Es posible que la intersección entre el arte, la ciencia y la tecnología esté generando un nuevo paradigma artístico? Quién pregunta por la intersección entre arte, ciencia y tecnología se encuentra, en términos de Foucault, ante una extensa historia discursiva en torno a la “voluntad de saber”. Hoy, esta historia discursiva del arte como campo de conocimiento no sólo investiga los procesos convergentes y divergentes del arte respecto al método científico y al paradigma informático, sino que también explora la incógnita resultante de su repercusión performativa y pragmática. ¿Cómo puede distinguirse la actividad del artista que interviene fuera de su propio campo de la de otros actores sociales? Cuando el artista acopla su actividad, por ejemplo, a objetivos científicos tales como obtener resultados verificables o el alcanzar índices de citación notables, ¿en qué medida aún se puede diferenciar su actividad de la de un científico? ¿El arte interdisciplinar se disuelve en otros ámbitos de conocimiento o puede constituirse como una nueva vertiente de arte? La cuestión de la incidencia social de una nueva performatividad artística que proviene de la “voluntad de actuar en otros campos” genera la necesidad de redefinir los componentes epistemológicos del arte y repensar sus funciones sociales.

Veamos un ejemplo de Christa Sommerer y Laurent Mignonneau que plantean toda la complejidad del campo de intersección entre el arte, la ciencia y la tecnología en la instalación *The interactive Plant Growing*, donde generan un modelo de simulación de sistemas vegetativos e informáticos. En la instalación cinco zócalos con plantas de diferentes tipos se encuentran ante una gran pantalla de proyección. Si se tocan las plantas, éstas transmiten a través de sensores los impulsos externos del contacto a un ordenador que procesa esta información. Las plantas se convierten en ‘interfaces naturales u orgánicas’. Según la intensidad y la secuencia del contacto físico entre la persona y la planta el ordenador calcula de forma correspondiente imágenes de plantas electrónicas que van creciendo y expandiéndose por toda la pantalla. En esta instalación se correlacionan la “naturaleza orgánica” del crecimiento de plantas inducido por el tacto humano y la “naturaleza

---

electrónica-numérica” de modelos de simulación computacionales. Cuando la naturaleza es construida por modelos de simulación científicos, es decir, cuando la naturaleza es clonable y manipulable por el conocimiento científico-tecnológico, ¿esto significa que realmente nos permite conocerla mejor? La promesa de que la manipulación genética o la clonación permiten conocer mejor aquella realidad que el investigador intencionalmente genera parece surgir de la idea de que así “comprende como ha llegado a ser”. ¿Cómo se redefine la aparente frontera entre el mundo de la naturaleza y el mundo ‘artificial’ humano? Con la simulación visual, aquí con la simulación del crecimiento de las plantas, es posible cuestionar la función de la mimesis de la representación, el problema del rol de la visualización en la ciencia o la credibilidad de la imagen en la producción de conocimiento científico. Los experimentos de la recreación e imitación de representaciones de vida o incluso de sustancias orgánicas no solamente plantean nuestra capacidad de conocimiento y de control anticipado, sino también los problemas éticos con respecto a nuestra intervención en el equilibrio ecológico. Sommerer y Mignonneau nos proporcionan un sugerente modelo interactivo de representación y simulación que investiga las complejas cuestiones relacionadas con el campo de intersección interdisciplinar entre arte, ciencia y tecnología: por un lado, como una “práctica heurística” que redefine la relación entre la naturaleza, la ciencia y la técnica, es decir, que reinventa el acceso a los denominados mundos reales y virtuales a partir de ‘interfaces naturales’ y, por otro, como una “práctica de traducción”, aquí, de códigos entre sistemas orgánico-vegetativos y sistemas electrónico-numéricos.

De esta manera, el arte que nos concierne en este estudio es aquel que explora la realidad de la naturaleza o entorno físico a partir de teorías y entornos de experimentación científico-tecnológica al tiempo que genera nuevos modelos de representación y simulación. También se estudia el arte dedicado a la creación de modelos de acción y comunicación – sobre todo en el entorno multilocal y bi-direccional de tecnologías de Internet. ¿Cuáles son las nuevas condiciones de producción artístico-científico-tecnológica vinculadas al modelo de la red informática? En este sentido destacamos otro proyecto de Sommerer y Mignonneau, *Verbarium*, donde el usuario de Internet dispone de un editor interactivo *text-to-form* que traduce texto en formas visuales. Este editor permite escribir mensajes de texto que adquieren la función de código genético para la generación de unas formas orgánicas complejas. El lenguaje natural se convierte en un lenguaje visual tridimensional a través del lenguaje operacional informático. Además, el conjunto de todos los textos es utilizado para crear y construir una imagen colectiva tridimensional a la que cualquier usuario puede acceder. El debate en la red, es decir, las comunicaciones de los usuarios sobre la ‘naturaleza viva’ se traduce literalmente en una perspectiva semiótica de la investigación biológica. El lenguaje escrito se transfigura en un lenguaje artificial formal que codifica la visualización de la naturaleza. Sin embargo, la imagen de la vida a través

---

de este supuesto código genético electrónico no se entiende aquí como un código estable y fijo, sino como un proceso dinámico de interacción entre diferentes actores o agentes en un sistema de comunicación – de forma análoga que la información de la ADN en una célula no corresponde a unas instrucciones con un significado biológico inherente, sino a una información actual y relacional determinada por el desarrollo interactivo de todo el sistema celular y orgánico. Este ejemplo no sólo refleja la concepción del arte como un sistema vivo y complejo, sino también la capacidad de la generación de nuevos programas dinámicos con estructuras de *software* interactiva, incluso el cuestionamiento de la función artística del código a partir de investigaciones científico-tecnológicas de la naturaleza y de la vida artificial. En definitiva, lleva a la creación de nuevos modelos de investigación como práctica artística –, una práctica de investigación artística que emana como un campo de acción experimental y de interacción social abriendo paso a nuevas realidades o accesos al mundo.

El proyecto de estudiar las prácticas y los discursos actuales entre el arte, la ciencia y la tecnología precisa la introducción a las más diversas teorías como las teorías de sistemas, de la información, de la comunicación, del constructivismo, la semiótica y la endofísica. Sin embargo, también consideramos indispensable una revisión de los antecedentes históricos y filosóficos de esta intersección, ya que nos permiten evidenciar algunas de las condiciones de su aparición, expansión y variación. Para introducir las problemáticas clave de este estudio, por tanto, se comienza por esbozar los vínculos entre la historia del arte, la historia de la ciencia así como la historia de la tecnología. Esto nos lleva a una revisión tanto de la tradición epistemológica en la estética como de la historia discontinua de la transformación de los objetos de estudio y de la metodología científica hasta la epistemología de la información. El análisis de los vínculos históricos y actuales entre arte, ciencia y tecnología nos llevan a constatar una doble necesidad. Se trata de la doble necesidad de demarcar el límite o la autonomía de la propia disciplina y la de establecer dinámicas de apertura que, en este sentido oscilante, denominamos binomio “límite/apertura” entre disciplinas o campos de saber. Esta oscilación entre límite y apertura se evidencia con las tendencias de apertura interdisciplinar, intermedia y sociocultural desde los años sesenta hasta el límite interdisciplinar reflejado en las “guerras de las ciencias” de los años noventa. Sobre la base de la visión histórica discontinua aludida y las propuestas heterogéneas más actuales de artistas, filósofos, historiadores y sociólogos así como físicos, biólogos, matemáticos, informáticos, etc., se intenta establecer un marco de reflexión interdisciplinar común. A partir de este marco se espera proceder a una primera aproximación hacia una teoría contextual capaz de vincular de una forma sistemática los conceptos de diferentes disciplinas al sistema del arte. A esta teoría contextual la llamaremos “teoría transepistémica del arte”, mientras que su práctica artística la denominaremos *research arts* – el arte como una práctica de investigación científico-tecnológica que se

---

inscribe en el dominio del conocimiento.

El objetivo principal de nuestro estudio es desarrollar una teoría transepistémica de arte. En primer lugar se intentará confirmar la hipótesis de que la apertura interdisciplinar, intermedia y social se orienta hacia un “arte como campo de conocimiento y de acción” que es determinante para contribuir a configurar nuevos procesos de construcción social. La incorporación de los nuevos medios (fotografía, cine, vídeo, ordenador) y de los sistemas de telecomunicación (correo, teléfono, televisión, Internet) en el arte, la introducción creciente de la metodología científica en la creación artística, y la ampliación del radio acción del arte en la sociedad conforman algunas de las condiciones fundamentales de la emergencia de un nuevo paradigma artístico, el *research arts*. El segundo objetivo tiene el propósito de definir el alcance del *research arts*: intentará extraer las cualidades, los enunciados, las reglas y los cánones que lo configuran, pero también los límites, los conflictos y las dificultades que se manifiestan tanto en los ámbitos de investigación interdisciplinar como en su performatividad social. Aquí el arte se entiende por su actividad, específicamente por su actividad investigadora, pero también como campo de acción social. El arte como campo de acción abierto promueve la convergencia de métodos, modelos, teorías y técnicas entre arte, ciencia y tecnología, y su manifestación en acciones sociales. El tercer objetivo está relacionado con evidenciar las consecuencias de la redefinición del arte desde la acción. Se trata de reflexionar sobre las dificultades performativas del arte contemporáneo, ya que su actividad oscila entre la acción simbólica-representativa y la acción de intervención social-real que replantea el binomio “límite/apertura” del arte en términos pragmáticos. El cuarto objetivo consiste en perfilar las vertientes principales del *research arts*. La dinámica acelerada de los procesos de transformación del arte en contextos científico-tecnológicos no admite partir de una concepción continua y fija del *research arts*, sino más bien se atiene a la noción de un campo de conocimiento y acción discontinuo que renueva constantemente sus discursos y prácticas. Sin embargo, es posible reconocer dos vertientes principales en esta práctica artística: la heurística transepistémica y la traducción transepistémica.

El arte como campo de conocimiento o “heurística transepistémica” constituye la primera subhipótesis. La investigación del *research arts* se manifiesta en una heurística transepistémica en tanto que inventa nuevos métodos, interfaces, objetos de investigación, etc. y explora las posibilidades de una metodología interdisciplinar. Esta vertiente desarrolla y aplica nuevos modelos destacando, sobre todo, su interés por la generación de modelos de simulación, modelos reactivos y modelos interactivos. El arte como campo de conocimiento más allá de un conocimiento entendido como una entidad fija o como “material artístico” se refiere a una noción de conocimiento contextualizado y variable, sistémico y semiótico. La segunda subhipótesis se basa en la noción de una “traducción transepisté-

---

mica” generadora de un campo de traducción y comparación común en la intersección entre arte, ciencia y tecnología. Se trata del *research arts* que se dedica particularmente a la investigación comparada utilizando y creando desde el archivo físico del museo al banco de datos dinámico de Internet. Se inscribe en las prácticas artísticas como delimitación de la memoria de la sociedad y recurso contingente de interacción cultural. Esta definición tiene como objetivo demostrar las posibilidades y los límites de las convergencias y divergencias entre teorías y métodos provenientes del arte y de la ciencia a partir de su capacidad de reconocer e incorporar lo desconocido, lo ignorado o lo que es considerado inapropiado en un campo de saber. La tercera subhipótesis se propone integrar las subhipótesis antes esbozadas: la confluencia de la “heurística transepistémica” y la “traducción transepistémica” responde a la tesis inicial de la creciente interdependencia de los discursos y las prácticas entre el arte, la ciencia y la tecnología en el *research arts* y su manifestación en una participación creciente en la transformación de la sociedad. El objetivo de este estudio es comprobar tanto la relevancia de estos modelos de conocimiento y acción emergentes en el contexto de la generación, desarrollo, presentación y difusión de conocimiento como su capacidad de incidencia en las nuevas dinámicas de construcción social.

A partir de estos presupuestos continuamos con la exposición del tratamiento de los principales interrogantes vinculados al *research arts* en los siguientes capítulos. En el primer capítulo se introduce la noción de arte como campo de conocimiento. Nos aproximamos al análisis de la intersección arte, ciencia y tecnología desde una dimensión estética histórica. Partimos de que el arte actual vinculado a la ciencia y a la tecnología no puede ser pensado sin considerar sus antecedentes conceptuales desarrollados a lo largo de la historia de la ciencia, la historia de la tecnología y la historia del arte. Por ello, el preámbulo que enmarca las problemáticas introductorias de esta tesis recurre a las líneas de pensamiento principales de la tradición epistemológica en la estética. La pregunta que nos hacemos aquí es, ¿con qué tipo de discursos de convergencia o divergencia metodológica y teórica nos encontramos si analizamos la historia de la intersección arte, ciencia y tecnología? La segunda sección, complementaria a la primera, expone las reflexiones sobre la práctica científica, sobre todo, respecto a los procesos de transformación históricos de la ciencia en la selección de sus objetos de estudio y la categorización de sus disciplinas. ¿En qué se diferencian los objetos de estudio científicos de los artísticos? ¿Se puede hablar de una determinación metodológica científica en las prácticas artísticas o de una incidencia artística en el método científico? Posteriormente pasamos a la tercera sección que trata desde la emergencia de la visión mecanicista del mundo hasta el paradigma informático y la epistemología de la información. La cuestión es, ¿qué conceptos, relaciones y enunciados se prestan mejor para describir la práctica artística en el contexto de los sistemas informáticos y de lo que denominamos “la sociedad de la información”? La cuar-

---

ta sección nos lleva desde estas perspectivas históricas discontinuas a los discursos y la práctica actual. ¿Qué funciones epistemológicas asume la práctica artística en el marco de la reflexión actual? En este apartado se apuntan conceptos epistemológicos vinculantes para la “teoría transepistémica de arte” como “el objeto epistémico” (Rheinberger), la “componente transepistémica” (Knorr-Cetina) y la “tele-epistemología” (Goldberg).

El segundo capítulo está dedicado específicamente a la componente investigadora del arte en el *research arts*, es decir, al arte como un campo de acción interdisciplinar o transepistémico entre arte, ciencia y tecnología. Punto de partida del estudio del “arte como investigación” es la transformación de las teorías de arte por la influencia de la teoría de la información, la cibernética y la semiótica: se compara la teoría de la “obra abierta” (Eco) con las teorías del arte del “ruido del observador” y el “arte como campo de acción abiertos” (Weibel). La teoría de arte de Weibel fundamentada en la semiótica, endofísica, teoría de sistemas y constructivismo pone en primera línea de discusión la performatividad, la relatividad de la observación y la noción del contexto. En segundo lugar, se confrontarán estas teorías contextuales con la “estética informacional” y la perspectiva formalista del *information arts* (Wilson) – el “arte de información” basado en una noción del arte como una “entidad material” de información. ¿Cómo se refleja en el “arte de información” el binomio “límite/apertura” entre arte, ciencia y tecnología? En este contexto se exponen también las líneas de investigación actuales más relevantes, según Wilson, en el desarrollo de una actividad interdisciplinar entre arte, ciencia y tecnología. En tercer lugar, se pasa a estudiar la dimensión conflictiva de la interdisciplinaridad a partir de los debates generados por las “dos culturas”, la “guerra de las ciencias” y la “guerra de las imágenes” que refleja el lado divergente del binomio “límite/apertura” entre las diferentes disciplinas. ¿La ciencia puede confiar en la eficiencia de las técnicas de creación de imagen o la conversión de datos en una imagen digital? Con respecto a la actividad investigadora artística transdisciplinar que se concibe como una intersección metodológica variable adquieren relevancia especial el “giro lingüístico” y la “teoría del acto del habla”, así como las componentes transepistémica e interpretativa en la ciencia (Knorr-Cetina) que se vincularán con las componentes performativa y pragmática del arte (Weibel) y que completan la perspectiva del arte como campo de acción. Las preguntas que nos hacemos aquí son: si el campo de acción del arte se desplaza a otros campos, ¿cuál es su efecto sobre éstos, especialmente sobre la ciencia?, y ¿cómo se manifiesta el arte como acción social y/o como acción científica que “construye sociedad”?

Si en los capítulos anteriores se elaboró el marco de una teoría contextual a partir de la cual enfocar el desarrollo del arte interdisciplinar, intermedia y social emergente en los años 60, en el tercer capítulo se verán los antecedentes del *research arts* en el “arte expandido”, sobre todo, a partir del ejemplo de la actividad artística de Peter Weibel. Su

---

procedimiento de investigar diferentes “sistemas de observación” en base a la endofísica sigue consecuentemente una metodología convergente entre arte, ciencia y tecnología. Además, el método de este artista investigador se nutre de una pluralidad de teorías del arte, ciencia, tecnología, lingüística y sociología que queda reflejada desde el *expanded cinema* e instalaciones de vídeo de circuito cerrado hasta sus más recientes instalaciones interactivas. Aquí se evidencia una transformación de los modelos de acción paralela a los desarrollos expansivos del arte hacia nuevos campos sociales, disciplinares y tecnológicos: desde los modelos de acción expandidos, a los modelos reactivos hasta los modelos interactivos. Estos modelos de acción evidencian los antecedentes del *research arts*, en el que los modelos de simulación por ordenador adquieren una nueva función epistemológica y metódica que será nuestro objetivo investigar. Después de explorar el arte expandido y sus correspondientes modelos de acción, procedemos a estudiar la convergencia de arte y ciencia en el método de desarrollo y aplicación de modelos. ¿De qué manera el ordenador transforma los modelos artístico-científicos? La ciencia y el paradigma informático confluyen en un tercer método de investigación manifiesto en el “modelo de simulación” computacional y que se suma a las metodologías de la experimentación empírica y a las de la teoretización deductiva de la ciencia. A partir del análisis de los modelos de simulación en la práctica científica se estudian específicamente las instalaciones reactivas e interactivas de Weibel lo que lleva a preguntarnos: ¿qué fenómenos hacen comprensible?, ¿qué hipótesis intentan demostrar?, ¿qué conocimientos generan?, ¿qué teorías comprueban?, es decir, ¿qué funciones científico-tecnológicas incorpora la obra de Weibel? Y, en definitiva, ¿cuáles son las posibilidades y los límites de la heurística transepistémica del *research arts*?

Protagonista del último capítulo son las condiciones y los contextos de la relación entre arte, ciencia y tecnología, es decir, el análisis del entorno y los sistemas que hacen posible la emergencia del paradigma del *research arts* así como los límites del conocimiento o la relación entre conocimiento y no-conocimiento. En la primera sección, las preguntas claves que nos hacemos son: ¿de qué posibilidades metódicas disponemos para reconocer conocimientos alternativos?, y ¿cómo se convierte “la voluntad de saber” en un conocimiento científico reconocido? La manera de valorar concepciones determinadas como conocimiento o no-conocimiento depende en gran medida de los conceptos de cultura y memoria dominantes. Sin embargo, para poder criticar o valorar las estructuras de poder de los campos del saber dominantes primero hace falta descifrarlas; es necesario una visión amplia y crítica basada en herramientas conceptuales adecuadas para descifrar los códigos de la sociedad de conocimiento. Por tanto, un análisis crítico requiere redefinir la noción de cultura: aquí la cultura se plantea como metodología de comparación, o en otras palabras, como traducción transepistémica. ¿Cuáles son las relaciones estructurales entre información, conocimiento, memoria, cultura y sociedad? ¿Qué rol juega el punto

---

ciego tanto en el proceso de la generación de conocimiento nuevo como en relación con el conocimiento previo de una memoria social almacenada en libros y medios electrónicos? Para profundizar en esta temática es fructífero operar con conceptos clave como las “culturas científicas” (Knorr-Cetina) o las “culturas locales” (Latour). Por otro lado, la cuestión de las zonas limítrofes del saber se amplía también a partir de las reflexiones sobre los conceptos de la diferencia, del punto ciego y la irritación sistémica (Luhmann y Spencer-Brown). ¿Cómo podemos introducir metódicamente el punto ciego o aquello que desconocemos en la misma investigación?

Para investigar los procesos, las condiciones y los contextos de la relación entre arte, ciencia y tecnología, en la segunda sección, nos valdremos de las teorías de observación y contexto (Weibel) y del análisis de la inconmensurabilidad, interpretación y traducción entre ciencias sucesivas (Kuhn). Desde el *research arts* a la “estética de la parerga” o desde el “arte expandido” al arte de contexto se intenta trazar tanto el campo de relaciones indefinido y dinámico entre diferentes formaciones discursivas de la intersección entre el arte, la ciencia y la tecnología como los modelos de traducción y comparación que genera. Estos modelos de la traducción transepistémica también están vinculados a los procesos de transformación tecnológica. ¿En qué se diferencia el modelo de archivo moderno como la biblioteca presencial de los modelos de archivo de bases de datos y su conectividad por las tecnologías de Internet? ¿Cómo se caracteriza la memoria social que se sirve de sistemas de base de datos interactivas? Las propuestas de algunos artistas (Andújar, Gabriel, Grippo, Hatoum, Muntadas, Raad) plantean las consonancias y resonancias entre discursos y prácticas de conocimiento/memoria heterogéneos y las condiciones del discurso/archivo (Foucault). En definitiva, a lo largo de este estudio se intentará esbozar el reto del *research arts* en la convergencia de la heurística transepistémica y traducción transepistémica, es decir, en la redefinición constante a partir de los procesos de investigación en otros campos de saber y en la práctica performativa de la construcción social.

Por último, nos referimos a algunos de los aspectos metodológicos de este estudio. En primer lugar, partimos de un “principio de pluralidad teórica y metódica”. Este principio de pluralidad implica exponer la multiplicidad y abundancia discursiva, pero también la variabilidad o discontinuidad de las distinciones con las que es posible analizar nuestro objeto de estudio. Evidentemente, esto no significa una exposición íntegra de todas las teorías, métodos y modelos posibles, sino que tiene la intención de contrastar aquellos diferentes puntos de vista de la intersección entre el arte, la ciencia y la tecnología que son relevantes para evidenciar las nuevas funciones del *research arts*. En segundo lugar, se procede a partir de un “principio de teoría contextual” que significa la vinculación, yuxtaposición, confrontación de conceptos clave de diferentes teorías artísticas, científicas, filosóficas,

---

sociales, etc. que se han generado en tiempos y espacios diversos. Aquí se forjan los conceptos clave que determinan el “orden del discurso” de las prácticas artísticas interdisciplinarias actuales, como información y conocimiento, observación y contexto, performatividad y acción o términos vinculados a los espacios de conocimiento como el archivo, el museo e Internet. Por otra parte, no se pretende re-definir los conceptos estrictamente científicos y técnicos, sino justamente exponer su influencia y capacidad de transformación en la teoría y la práctica del sistema de arte. En este sentido, la terminología se ve marcada, primero, por los discursos históricos anteriores y, segundo, por las nuevas relaciones que establecen entre sí según la diferenciación de un campo de estudio elegido. En cuanto a las descripciones de ejemplos de la práctica artístico-científico-tecnológica se intenta, ante todo, analizar tanto los discursos artísticos como las teorías y los métodos científicos en los que se basan, más que exponer en detalle el soporte y su funcionamiento a nivel informático o mecánico. En tercer lugar, operamos con el “principio de la episteme oscilante” que se dirige a la vinculación de la práctica experimental con la teoría. Se entiende que los objetos de estudio – aquí el arte en entornos científico-tecnológicos y en los más diversos campos sociales – tienen un carácter oscilante entre objeto de estudio y aquello que lo hace “visible”, analizable, expresable. En otras palabras, el significado del objeto de investigación es variable según la “escenografía experimental” o “discurso analítico” que se selecciona. En cuarto lugar, nos basamos en el “principio de la observación relativa”. Este principio implica que se han de tener en cuenta las condiciones que posibilitan cualquier discurso y la limitación del propio autor a una observación interna. El observador sólo puede observar aquello que forma parte del mundo desde el que observa, circunstancia que se refiere al ineludible punto ciego de la observación, por ejemplo, respecto a un objeto de estudio elegido. Así, una observación externa sólo es posible como un modelo de simulación. Esto significa que, por una parte, es necesario analizar las condiciones que hacen emerger un discurso artístico determinado e incorporar la contingencia del punto ciego de la propia observación y, por otro, fijar los límites de la propia mirada en aquellos elementos estructurales o conceptos de un discurso que tienen la capacidad de enlazarse dentro de una teoría contextual, que en definitiva es un modelo de análisis discursivo.

Es nuestra intención, además, facilitar una lectura fluida. Por ello, la distribución visual de la página se ha subdividido en tres campos de lectura: el primer campo de lectura, en la parte superior de la página, muestra el contenido de la tesis en imágenes que visualizan la temática en una narrativa propia; el segundo campo de lectura, en la parte intermedia de la página, contiene al texto y a la argumentación principal; mientras que el tercer campo de lectura, en la parte inferior de la página, acoge las notas a pie correspondientes. Por cuestiones de fluidez de lectura también se mantiene el idioma castellano a lo largo de todo el texto principal, si bien el texto original de citas de otros autores se incor-

---

pora en las notas de pie de página correspondientes. En cuanto a los términos científicos específicos, éstos están explicados en su contexto o en notas adjuntas. Este procedimiento aparentemente redundante corresponde al nuevo modelo de comunicación entre expertos y no-expertos que se plantea en este estudio como indispensable para la sociedad del conocimiento actual. En definitiva, los objetivos principales de la metodología de esta tesis son intentar, por una parte, poner al descubierto su propia construcción, y por otra, exponer el entramado discursivo y conceptual de teorías y métodos artísticos, científicos, tecnológicos e interculturales que justifique nuestra tesis del arte como campo de conocimiento y campo de acción.

# I ARTE Y CONOCIMIENTO

En este primer capítulo se introduce la noción de arte como campo de conocimiento. La primera sección se aproxima al análisis de la intersección arte, ciencia y tecnología desde una dimensión histórica. Como ya se apuntó en la introducción, partimos de que el arte actual, vinculado a la ciencia y a la tecnología, no puede ser pensado sin considerar sus antecedentes conceptuales relacionados con la historia de la ciencia, la historia de la tecnología y la historia del arte. Por ello, es preciso proceder a un análisis de la configuración del orden del conocimiento, de los sistemas de disciplinas y de los discursos del saber.

El preámbulo que enmarca las problemáticas introductorias de esta tesis se basa en las líneas de pensamiento principales de la tradición epistemológica en la estética. En la segunda sección, complementaria a la aproximación histórica, expone las reflexiones sobre la sistematización del conocimiento científico, sobre todo con respecto a la selección de sus objetos de estudio y la categorización de sus disciplinas, a partir de autores como Thomas Kuhn, Paul Feyerabend y Lorraine Daston. En la tercera parte, pasamos a la sección que trata la mecánica, la epistemología de la información y el paradigma informático. Aquí se resumen las diferentes perspectivas de la epistemología de la información desde el “ruido de la información” de las teorías matemáticas de la información tecnológica hasta las teorías socioculturales de la sociedad de la información.

Finalmente, en la cuarta sección, se exponen conceptos epistemológicos vinculantes para el arte contemporáneo como “el objeto epistémico” de Hans-Jörg Rheinberger, el “componente transepistémico” de Karin Knorr-Cetina y la “tele-epistemología” de Ken Goldberg. En el contexto de estas propuestas conceptuales, se intenta perfilar esta tendencia artística a partir de lo que llamaremos la “teoría transepistémica del arte”, mientras que su práctica correspondiente se denominará *research arts*<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> En la introducción a este estudio se da especial relevancia a la fluidez de la lectura por lo que todas las citas se traducen al lenguaje del texto principal, mientras que la cita original aparece como nota de página. La traducción es de la autora, si no hay otra indicación. Algunos conceptos claves se consideran más apropiados, por razones diversas, según su uso en otras lenguas. Por ejemplo, el término inglés de *research* hace referencia exclusivamente a la investigación científica, a diferencia del vocablo “investigación” que puede referirse también a otro tipo de indagaciones como, por ejemplo, una investigación policial. Además, en *research arts* se da el caso de una ambigüedad terminológica, la traducción habría de oscilar entre dos nociones: la “investigación artística” y el “arte de investigación”. Asimismo, se mantienen en su lengua original los nombres propios (por ejemplo movimientos artísticos como *Fluxus* o *Land Art*, o los nombres propios de ciudades en la bibliografía), los conceptos de autores (por ejemplo, *machinic* del grupo de artistas *Knowbotic Research*) y determinados conceptos técnicos específicos (por ejemplo, *java applets*), pero estos conceptos se explican, ya sea en el texto principal o en una nota al pie. Dado que la tesis tiene un enfoque pluridisciplinar, y se ha considerado oportuno ofrecer la máxima inteligibilidad conceptual, se definen muchos conceptos que para los especialistas de un campo pueden parecer redundantes, si bien para otros puede que no sean tan evidentes. También se especifican algunos conceptos de cultura general, si su uso por otros autores denota matices diferentes del concepto que son relevantes para el argumento de la tesis.

## 1. 1. EL ARTE COMO CONOCIMIENTO: TRADICIÓN EPISTEMOLÓGICA EN LA ESTÉTICA

*Scientia Sine Arte Nihil Est. Ars sine scientia nihil est.*

Jean Vignot<sup>2</sup>

*... convertir el arte en un conocimiento específico. Un conocimiento contrapuesto a las formas de conocimiento oficiales, y de esta manera formular el arte de nuevo.*

Peter Weibel<sup>3</sup>

El panorama de sociedades cada vez más influidas por los procesos de transformación estructural vinculados a la ciencia y la tecnología, como mencionamos en la introducción a este estudio, plantea una de las problemáticas más fundamentales del arte contemporáneo: el cómo generar, transformar y performar<sup>4</sup> sus conocimientos. También subrayamos la necesidad de considerar el desarrollo histórico de las prácticas disciplinares y sus discursos<sup>5</sup> para poder examinar los procesos artísticos contemporáneos que amplían su práctica hacia el campo de las metodologías científicas y de las tecnologías informáticas. Si analizamos la historia de la intersección arte, ciencia y tecnología, ¿con qué tipo de discursos de convergencia o divergencia metodológica y teórica nos encontramos? ¿Qué factores hacen posible hoy que el arte se pueda pensar en términos científicos? “*En el*

<sup>2</sup> Jean Vignot, 1392. En: Peter Burke. *Papier und Marktgeschrei. Die Geburt der Wissensgesellschaft*. Berlin : Wagenbach Verlag, 2001, pág. 103. Burke cita a: Ackerman, *Scientia Sine Arte Nihil Est. Ars sine scientia nihil est*. Art Bulletin 12, pág. 84 – 108.

<sup>3</sup> “...Kunst zu einem spezifischen Wissen werden zu lassen. Ein Wissen, das sich gegen die vielen öffentlichen Formen des Wissens stellt, um so die Kunst neu zu formulieren.” Romana Schuler (ed.). *Peter Weibel. Bildwelten. 1982-1996*. Wien : Triton Verlag, 1996, pág. 8. Citado de: Peter Weibel. *Die Macht des Ausdrucks drückt mich mächtig*. Wuppertal, 1980, pág. 5.

<sup>4</sup> La vinculación del arte y la performatividad se explica con más detalle en la sección: 2. 3. Arte y acción: el giro performativo.

<sup>5</sup> En referencia al concepto del discurso de Foucault (1926 – 1984) determinado por las condiciones no-discursivas como el poder. Ver: Michel Foucault. *El Orden del discurso*. (1970). Tr. Alberto Gonzalez Troyano. Barcelona : Tusquets Editor, 1974. Y en: Michel Foucault. (1969) *La arqueología del saber*. México : Siglo XXI editores, 2001.

*momento de introducir imágenes de la ciencia en el arte mediático, como la imagen de las constelaciones de estrellas, el arte ya no puede ser pensado sin considerar la historia de la ciencia, la historia de la tecnología, la historia del arte y la historia de la imagen*<sup>6</sup>, señala Peter Weibel<sup>7</sup>. ¿Pero hasta qué punto es posible trazar el desarrollo histórico de la intersección entre arte, ciencia y tecnología?

La posibilidad de describir una historia global<sup>8</sup> de esta intersección parece un proyecto improbable e inadecuado – las meta-narrativas, a su vez, han pasado a la historia. Por ello, para poder llevar a cabo este primer análisis histórico, adoptamos la forma de entender la historia de Michel Foucault que desplaza su interés desde las “vastas unidades que se describen como ‘épocas’ o ‘siglos’, hacia fenómenos de ruptura”<sup>9</sup> y “unidades de discurso”<sup>10</sup>. Si nos acogemos a la noción histórica de Foucault, no intentaremos establecer “un sistema de relaciones homogéneas y sus causas derivadas”, ni articular una “historia en grandes unidades o fases cohesionadas”, ni tampoco partir de una “única forma de historicidad y de transformación”, sino que enfocaremos “los límites, las desnivelaciones, los desfases, las temporalidades diferentes, las distintas remanencias, el juego de las correlaciones y dominantes”, en definitiva, “el espacio de una dispersión”<sup>11</sup>. Se trata, por tanto, de una historia que se abre a las categorías de discontinuidad y diferencia, de ruptura y transformación, de límite y dispersión. Con el término ruptura se alude a una noción de historia abierta y en constante transformación más allá de un campo de conocimiento seguro o de una búsqueda de una certidumbre acerca de “totalidades culturales”<sup>12</sup>. Pero no sólo cabe preguntarse por la incidencia de las interrupciones o rupturas, sino también es preciso revisar la práctica discursiva del campo de la intersección de arte, ciencia y tec-

<sup>6</sup> Peter Weibel. Entrevistas personales (grabación magnetofónica), 29.01.03 y 17.03.03, Karlsruhe, ZKM. [A continuación se citan como: e.p., ZKM.]

<sup>7</sup> En nuestro estudio valoramos especialmente las aportaciones multifacéticas de este precursor de la reflexión sobre la teoría mediática - el filósofo, matemático, artista, cineasta, poeta, músico, profesor y comisario de exposiciones Peter Weibel. Destacamos sus contribuciones a la teoría de arte, del cine, de los media y de la filosofía así como su trabajo artístico en la intersección con la ciencia y la tecnología en una infinidad de publicaciones y exposiciones. Ante todo, profundizamos en su práctica discursiva heterogénea y su metodología experimental interdisciplinar e innovadora, ya que extienden las posibilidades del campo del arte.

<sup>8</sup> Foucault, *La arqueología del saber*, op. cit., pág. 15.

<sup>9</sup> Foucault, op. cit., pág. 5.

<sup>10</sup> Foucault, op. cit., pág. 33.

<sup>11</sup> Foucault, op. cit., pág. 16.

nología. Por ello, en primer lugar, distinguiremos la red de conceptos clave del “campo de hechos de discurso o enunciados” que abarcan las condiciones, relaciones y reglas definitorias de nuestro campo de estudio así como de las formas de saber que es posible deducir de este campo.

En primer lugar, partimos de la hipótesis de una epistemología del arte. ¿Cómo se articula la discontinuidad y dispersión histórico-filosófica con respecto a tal hipótesis? Recapitular la tradición epistemológica de la estética nos permitirá, por un lado, evidenciar las redes conceptuales históricas de la bifurcación entre arte y ciencia y, por otro, mostrar el arte como “campo de hechos” o como una disciplina auxiliar de las ciencias naturales. Otra dirección de investigación, otra hipótesis, revisa las crisis de las prácticas discursivas de la ciencia, es decir, enfoca los procesos de transformación de los objetos de estudio, las disciplinas y las metodologías de investigación. A partir de estas hipótesis se elaborará un marco conceptual panorámico de la confluencia entre arte, ciencia y tecnología como un campo de acción contingente y performativo. Aquí nos remitimos al concepto lingüístico de performatividad<sup>13</sup> que desarrolla Noam Chomsky y que Hans-Dieter Huber aplica al arte. La performatividad está relacionada con la competencia de un hablante en el uso del lenguaje. La competencia designa un conocimiento intuitivo de hablantes y oyentes de una lengua sobre el que no suelen dar cuenta explícitamente. Así, la performatividad se refiere al uso cotidiano de la lengua en situaciones concretas. En este sentido, la performatividad es la componente que hace observable la competencia, en nuestro caso la competencia artística, es decir, permite que el observador atribuya a un artista aquellas capacidades y conocimientos que no suele explicitar. Huber intenta desarrollar

<sup>12</sup> Foucault, op. cit., pág. 25.

<sup>13</sup> Evidentemente, el término de performatividad también hace referencia al movimiento artístico de los años sesenta que introduce personas y acción en el arte como el *happening*, la *performance*, etc.

una teoría performativa a partir de modelos de acción contingentes y relativos al contexto.

¿Qué funciones epistemológicas asume la práctica artística en el marco de la reflexión actual? En la actualidad, los discursos artísticos se articulan en torno a un lenguaje impregnado por el vocabulario científico, por ejemplo, cuando se habla de “observatorios y laboratorios artísticos”, de “líneas de investigación pictóricas” y de “métodos demostrativos estéticos”. No parece suceder otro tanto en el ámbito científico: no se han creado términos análogos como sería la “libre creación científica” ni el “estudio de las bellas ciencias”, incluso se está perdiendo la tradición de expresiones científicas como la de una “ecuación bella o elegante”<sup>14</sup>. Por otra parte, se argumenta que al parecer no hay un acuerdo sobre lo que debemos entender por la práctica artística, mientras que el método científico se supone que es un proceder que configura más claramente el campo de la ciencia. ¿Pero esta diferenciación realmente sigue siendo válida hoy? Hasta hace poco se solía considerar absurdo imaginar una “academia de las ciencias” que no se subdivida en ciencias humanas, sociales y naturales, y en la que el arte no forme parte de las ciencias humanas. ¿Pero qué podría significar el paso de una “Academia de las Bellas Artes” a una “Academia de las Artes Científicas”? En vez de un departamento de escultura quizá hablaríamos de un departamento de modelado e investigación de los materiales, y probablemente, el departamento de la pintura se sustituiría por un departamento de visualización e investigación óptica... ¿Realmente es tan difícil imaginar una convergencia de métodos entre arte, ciencia y tecnología, o hasta qué punto ya se está produciendo si pensamos, por ejemplo, en el “arte genético” o en el “arte software”<sup>15</sup>? Pero, por otro lado, ¿es dese-

<sup>14</sup> Esto se refiere tanto a la ecuación bella, por su simplicidad como la ecuación de la belleza (de objetos) en sí. “El estudio de la belleza como una cualidad de los objetos fue reavivada en un enfoque moderno en 1928 cuando el matemático norteamericano George David Birkhoff presentó su frecuentemente citada ecuación: valor estético = cantidad de orden dividida por la complejidad del artefacto. Los dos últimos elementos en la ecuación de Birkhoff pueden ser (...) medidos, al menos en un nivel rudimentario. El mismo Birkhoff sometió a prueba la ecuación diseñando un vaso que tenía un gran valor de belleza en su opinión porque sólo un número muy limitado de elementos (sólo 3 curvas distintas) se necesitaron para crear un resultado altamente sistemático.” Cita disponible en URL [utilizaremos en lo que sigue la abreviatura de URL: *Uniform Resource Locator*, que es la dirección de cualquier recurso o archivo disponible en Internet. N del A.]: <http://www2.uiah.fi/projects/metodi/255.htm> (10 de julio de 2003). George David Birkhoff. *Einige mathematische Elemente der Kunst*. Reeditado en: Martina Schneider (ed.). *Information über Gestalt*. Düsseldorf : Bertelsmann Verlag , 1974.

<sup>15</sup> “Software art”, arte que utiliza el código de software como medio de creación artística con proyectos *web* como, por ejemplo, *runme.org* o *sweetcode.org* y artistas que trabajan desde el ‘formalismo *software*’ (Geoff Cox, Alex Malean, Adrian Ward)

able imaginar un arte “a medida de la ciencia” con todas las consecuencias que ello implica?, ¿podemos pensar en un arte valorado por su índice de citación en publicaciones o en un arte comprometido a luchar por conocimientos asegurados?

Una forma de aproximarnos a la divergencia entre arte y ciencia puede ser el estudio del orden y la clasificación heterogénea del conocimiento. Pero justamente las múltiples posibilidades de enfocar esta diferencia dificulta la tarea de su exploración: se distingue entre conocimiento asegurado y no asegurado, conocimiento práctico y teórico, conocimiento público y privado, conocimiento subjetivo y objetivo, conocimiento legítimo y prohibido, conocimiento superior e inferior, conocimiento especializado y general, conocimiento cualitativo y cuantitativo, etc.<sup>16</sup> Comenzaremos, por tanto, por diferenciar el arte de otras formas de conocimiento desde la perspectiva de la filosofía estética y su larga tradición reflexiva sobre la relación entre arte y conocimiento. Sin embargo, una valoración de la transformación de la noción del conocimiento o de la “voluntad de saber” condicionada por diferentes espacios temporales y contextos socioculturales es imposible de trazar con exactitud, y aquí solamente puede reflejarse de forma simplificada y aproximada. Así, a continuación, se hará un esbozo filosófico de la relación entre arte y conocimiento basándonos en la filosofía estética de Brigitte Scheer<sup>17</sup> que nos ayudará a trazar el desarrollo histórico desde el arte renacentista hasta el arte moderno, y la vinculación de las corrientes de pensamiento positivistas y escépticas de la ciencia con el nacimiento de la estética como teoría de arte.

hasta la programación que acentúa contextos culturales o ideológicos (Grupo *Mongrel*, *I/O/D*). Los primeros artistas en escribir su propia *software* son Myron Krueger, Harold Cohen o David Rokeby, mientras otros artistas colaboran con programadores como Jeffrey Shaw con Gideon May y Bernt Lintermann y Rafael Lozano-Hemmer con Will Bauer. Una categoría artística desde el año 2000 en el *Transmediale festival*. Disponible en URL: <http://www.transmediale.de/03/en/03/softjurstaste.php> (15 de junio de 2003). Ulrike Gabriel, miembro del jurado de la Transmediale del 2000 y co-fundadora de Codelab en 1999, habla del “software artístico”, es decir, de la programación y del código como material artístico que produce el artista-ingeniero. La artista y programadora explica: “Para mí la programación misma es un material artístico explícito. (...) Creo que no es posible hacer una investigación artística en la sociedad de la información, si no se descifran sus códigos.” Ulrike Gabriel, “Code as an Artistic Material”. Entrevista con Andrea Halbach y Gabriele Blome, Berlín, 10 de marzo de 2003. Disponible en URL: <http://netzspannung.org/journal/issue0/code/?lang=en>, (10 de julio de 2003).

<sup>16</sup> Ver la exposición detallada de la diversidad de conocimiento y sus formas de clasificación en: Burke, *Papier und Marktgeschrei*, op. cit., págs. 103-11.

### 1.1.1. *Analogon rationis*: el arte como conocimiento alternativo o disciplina auxiliar de la ciencia

Cuando se habla de la convergencia de arte y ciencia se suele aludir al método de la perspectiva del arte renacentista. Sin embargo, es precisamente con el nacimiento de las ciencias naturales cuando también se sientan las bases epistemológicas divergentes entre arte y ciencia. ¿Cómo se configura la relación entre arte, ciencia y conocimiento en el Renacimiento? El arte renacentista<sup>18</sup> vuelve su mirada a la antigüedad y se reorienta por su noción de la “verdad de la naturaleza”. Así, por ejemplo, encuentra sus antecedentes antiguos en la armonía y belleza arquitectónica del orden de columnas. El teórico de la arquitectura y defensor de este ideal artístico de la verdad de la naturaleza, Leon Battista Alberti, alude al carácter científico del artista: el artista, que ha de alcanzar la armonía formativa de la naturaleza y su justa proporción, debe regirse por la aplicación de conocimientos científicos. El trabajo artístico no se diferencia del trabajo técnico o científico, ya que refleja los principios y órdenes de la naturaleza mediante números, relaciones y composiciones. Para alcanzar el ideal de belleza de la naturaleza, el artista depende de la experiencia y del estudio de la naturaleza. No imita la naturaleza misma, sino que refleja sus principios o leyes. Las leyes de belleza se deducen de la naturaleza, pero el arte las supera en su idealización. Asimismo, al estudiar el microcosmos del cuerpo humano, éste se convierte en medida de belleza. El arte que refleja el cuerpo tiene la doble función de

<sup>17</sup> Nos basamos en la introducción a la estética filosófica de Brigitte Scheer, ya que su enfoque relaciona la estética con la epistemología. La tesis fundamental de la autora es que la filosofía estética debe su autonomía disciplinar a las tendencias escépticas respecto al conocimiento racional del siglo XVIII. Ver: Brigitte Scheer. *Einführung in die philosophische Ästhetik*. Darmstadt : Wissenschaftliche Buchgesellschaft, 1997.

<sup>18</sup> Scheer resume los factores a los que se debe el hecho de que el arte renacentista se ubique en el contexto de una valoración renovada de la antigüedad así: 1. la creciente secularización de la iglesia y la crítica de sus instituciones 2. una orientación de los letrados de las enseñanzas eclesiásticas a las de la antigüedad 3. la separación del conocimiento cognitivo de la creencia que da paso a una ciencia no sometida a la iglesia 4. el paso a una valoración de personalidades individuales, de manera que la naturaleza puede ser observada individualmente. Scheer, op. cit., pág. 24.

provocar una experiencia de trascendencia, así como la de ofrecer un conocimiento inteligible. Pero volvamos a aquella metodología del arte renacentista, que no se ha dejado de destacar en este contexto: la perspectiva<sup>19</sup>.

El nuevo orden de la imagen determinado por el método de la perspectiva vincula de manera sistemática la epistemología con el arte. La perspectiva representa la realidad visible a partir de una red de puntos de visión que ordena y fija las relaciones de los objetos representados. Los objetos ya no son apariencias de ideas<sup>20</sup> ni metáforas de conceptos metafísicos, sino entidades por sí mismas. En otras palabras, la realidad ya no es regulada por las ideas. Ahora son las leyes naturales las que definen la realidad: unas leyes que pueden estudiarse a través de los fenómenos y las apariencias mismas. El principio del orden natural explica la relevancia de la reproducción de las apariencias visibles: en ellas puede encontrarse verdad. Pero la perspectiva no sólo introduce un nuevo orden sistematizado de objetos como entidades relacionadas por una red de puntos de visión, sino que también redefine el vínculo entre lo observado y el observador. Erwin Panofsky<sup>21</sup> habla de un modo de “objetivar lo subjetivo”, ya que se trata de una traslación del espacio psicofisiológico al matemático. Pero Panofsky también señala que la perspectiva es una forma de “subjetivar el mundo del objeto”, ya que adapta todos los objetos al ojo del observador. Esta adaptación de la perspectiva a un punto de observación es comparable a la noción de conocimiento que sostendrá Descartes. Este pensador entiende por conocimiento toda una cadena de deducciones vinculadas entre sí, de forma que el conocimiento resulta de una construcción de relaciones de deducciones relativas entre sí que es análoga a la construcción pictórica de la perspectiva. Sin embargo, esta noción de conocimiento de

<sup>19</sup> El arte renacentista redescubre a la perspectiva de la antigüedad tardía que ya se reflejaba en la pintura del teatro o, por ejemplo, también en dibujos sobre vasijas. Scheer, op. cit., pág. 29.

<sup>20</sup> En la antigüedad, la perspectiva no suponía una unidad de imagen, sino una perspectiva “corporal” o “espacio agregado” en el que la perspectiva se crea al juntar y anteponer cuerpos. En este sentido Scheer explica que la realidad no podía ser representada desde la percepción individual o realizada por el observador, sino que era doblemente relativa: sólo podía representar con relación a otras existencias y en dependencia del sujeto perceptor como parte integrante del espacio. Scheer, op. cit., págs. 30-1.

<sup>21</sup> Edwin Panofsky. *Perspektive als symbolische Form*. Vorträge der Bibliothek Warburg 4, 1924-25, pág. 287.

Descartes, también tendrá como consecuencia una bifurcación en el desarrollo histórico de la relación entre arte y ciencia. En definitiva, la perspectiva central renacentista otorga al arte un estatus de ciencia, ya que desarrolla un espacio óptico unitario, construido e infinito. Scheer describe cómo se pierde esta noción científica del arte: cuando el concepto de la naturaleza se transforma en “hechos” de una realidad externa, la tradición antigua sobre la que se había basado el arte renacentista, y que concebía la belleza como la apariencia de lo verdadero<sup>22</sup> o como expresión de lo inteligible, pierde su sentido.

A principios del siglo XVII, Descartes contribuye de forma fundamental a que se sustituya la noción del conocimiento como “la verdad de lo bello” por el concepto y la metodología matemática de la ciencia<sup>23</sup>. Lo verdadero<sup>24</sup> se distingue a partir del “cómo” del método. La intención de Descartes de reenfocar el problema del conocimiento como un problema de método<sup>25</sup> resulta de su propósito de proporcionar un conocimiento “clare et distincte”<sup>26</sup>, es decir, seguro y certero. El fundamento para la seguridad del conocimiento no está en la percepción sensible, sino en métodos matemáticos y en la evidencia de causas comprobables. Por tanto, tampoco los objetos<sup>27</sup> de comprobación pueden ser comprendidos a través de la percepción ni de la teoría pura. Sólo la razón, que construye el mundo a partir de elementos matemáticos y cuantitativos, es la que tiene la capacidad de ordenarlo y medirlo. Como ya mencionamos anteriormente, el modelo renacentista de la perspectiva, que corresponde a una noción cartesiana del conocimiento positivo construyendo sus relaciones con el mundo a partir del “yo pienso”, es el origen del “sistema de coordenadas”. La perspectiva anticipa el problema de la dependencia del conocimiento de las condiciones epistemológicas subjetivas. La perspectiva renacentista y la noción cartesiana del

<sup>22</sup> Scheer describe la noción estética anterior a la época moderna: parte de la ontología y se caracteriza por su noción de una verdad basada en la apariencia (*Anschauung*) de las cosas. Desde su concepción neo-platónica la revelación de la apariencia se manifiesta como una simbolización de la verdad metafísica, mientras que la visión aristotélica la entiende como la percepción sensible y paso necesario para el conocimiento, especialmente a través de los sentidos orientados a la cognición como el ojo y la oreja. Los criterios para el conocimiento del Ser también explican las nociones de belleza y de arte. Scheer, op. cit., pág. 38.

<sup>23</sup> El desarrollo del método de Descartes (1596-1650), que tiene lugar paralelamente a otros de sus contemporáneos como Johannes Kepler (1571-1630) o Galileo Galilei (1564-1642), se fundamenta en el *metodo resolutivo o compositivo* controlado por el experimento. Ya apunta una ciencia matemática opuesta a la física de las cualidades y de causas últimas de la escolástica aristotélica. Scheer, op. cit., pág. 39. Edición castellana: René Descartes. *Discurso del método, dióptrica, meteoros y geometría*. (1637). Madrid : Alfaguara, 1981.

<sup>24</sup> La cuestión de la verdad y del error sólo existe para la razón (no la existencia) y como construcción de ésta se compone

conocimiento se corresponden en cuanto a que el conocimiento es metodológicamente controlado, ya que se deduce de las condiciones subjetivas y se realiza a partir de una construcción de operaciones matemáticas.

Si podemos analizar claramente convergencias metodológicas entre arte y ciencia en el método de la perspectiva, ¿por qué se desarrolló posteriormente una separación tan marcada entre ambas actividades? Una de las razones reside en que el concepto de conocimiento racional cartesiano conlleva la separación de cuerpo y mente<sup>28</sup>, es decir, supone disociar nuestra percepción del mundo en una relación racional y en otra sensitivo-emocional. Sin embargo, la teoría del arte de la época no puede establecer una separación entre los sentidos y el significado, ya que sigue unos procesos de creación e imaginación de significado estrechamente vinculados a la materia y a la apariencia sensible, de manera que su concepción se opone a la racionalidad cartesiana. Puesto que la percepción de los sentidos es devaluada y fragmentada por la ciencia, la teoría de la belleza y del arte debe ser redefinida. Esta redefinición discursiva puede formularse de dos maneras<sup>29</sup>: aplicando el mismo principio de la racionalidad y sus leyes<sup>30</sup> o definiendo los fenómenos y comportamientos estéticos como lo “otro” de la racionalidad científica. A partir de esta “crisis” de la noción de arte, Alexander Gottlieb Baumgarten<sup>31</sup> desarrolla su teoría de la *Aesthetica*<sup>32</sup>, en la que se plantea por primera vez la noción de una estética propia. Esta estética parte tanto de emociones y gustos subjetivos como de una justificación epistemológica del arte como conocimiento sensible complementario al conocimiento racional. Así, como señala Scheer, la estética debe su autonomía al escepticismo general frente a la posibilidad de conocimiento. El escepticismo de Descartes respecto a los sentidos huma-

de elementos matemáticos fijos y puramente cuantitativos. Scheer, op. cit., págs. 39-40.

<sup>25</sup> Los pasos a seguir en esta metodología del conocimiento parten de la actividad del razonamiento, en primer lugar, como una intuición evidente de axiomas fundamentales; en segundo lugar, a través de un procedimiento de deducción que considere frases conocidas para derivar de éstas otras necesarias y que tenga en cuenta sus elementos como una cadena ininterrumpida y, en tercer lugar, en la inducción de una representación científica de los objetos que justifique el principio establecido. Scheer, op. cit., pág. 40.

<sup>26</sup> Ibid.

<sup>27</sup> Los objetos en su existencia se pueden explicar por su unidad y simplicidad, mientras que como objetos de conocimiento se han de ver desde su composición: *Gestalt*, expansión, color, volumen, etc. Scheer, op. cit., pág. 41.

<sup>28</sup> Ya que Descartes separa entre la *res cogitans* y la *res extensae*, es decir, entre el sujeto pensante y el objeto no pensante, entre la “consciencia cognitiva” y el “cuerpo extenso”, es el sujeto pensante, o el “yo pienso” quien se dirige al mundo y es capaz de dotarle así de una cualidad de existencia. Ibid.

nos como mediadores de conocimiento, que culmina con en el desarrollo de un método de conocimiento certero, es seguido por los impulsos críticos de la estética frente al conocimiento de racionalidad científica – un paso preliminar a concepciones cada vez más divergentes entre arte y ciencia.

En la *Aesthetica*, Baumgarten introduce la disciplina de la filosofía estética como crítica de la racionalidad y lógica científicas, influyendo a filósofos como Kant y a pensadores de la teoría crítica como Adorno. Scheer detalla como Baumgarten contrapropone la lógica propia del conocimiento sensible a la lógica del conocimiento racional científico al que cree dañino y reduccionista. A partir de la influencia de Leibniz y su noción del arte como una forma de conocimiento reconocible, si bien no diferenciado ni independiente<sup>33</sup>, Baumgarten argumenta en favor de una justificación científica del conocimiento sensible análogo al conocimiento racional que denomina *analogon rationis*. El *analogon rationis* valora el “gusto” como una capacidad de juicio de los sentidos análoga a la razón. El gusto no se refiere, con su juicio, a las impresiones de los sentidos, sino a su capacidad de constituir belleza o fealdad. El *analogon rationis* supone ser una precondition de la verdad estética<sup>34</sup>, junto a otras como la riqueza, la grandeza y significación de la imaginación sensible, la claridad y verdad de su representación, y la vivacidad del conocimiento que denomina *vita cognitionis*. Después de que Baumgarten intentará demostrar la independencia de los principios del conocimiento sensible frente al conocimiento de la racionalidad científica, Kant desarrollará una revisión exhaustiva de la relación de la estética con la ciencia en el marco de *La crítica del juicio*<sup>35</sup> que se considera una base fundamental en el desarrollo de la teoría del arte, así como lo fuera la *Crítica de la razón pura*<sup>36</sup> para la teoría

<sup>29</sup> Scheer, op. cit., pág. 42-3.

<sup>30</sup> Sin embargo, para Descartes una estética como ciencia es imposible, ya que los juicios estéticos no son deducibles metodológicamente, sino solo de manera subjetiva. Scheer, op. cit., pág. 43.

<sup>31</sup> La obra de Baumgarten (1714 – 1762) parece que se ha olvidado bastante, si bien Kant lo admirara por su capacidad analítica y de concepción, y Herder lo denominara el “Aristóteles” de su época, capaz de contraponer a la racionalidad una noción del ser humano completo que incluye a sus capacidades sensibles. Scheer, op. cit., págs. 53-4.

<sup>32</sup> H. R. Schweizer (ed. y tr.). *Die grundlegenden Abschnitte der “Aesthetica”* (1750/58). Hamburg : Meiner Verlag, 1988.

<sup>33</sup> Leibniz (1646 – 1716) desarrolla una filosofía que da respuesta al concepto de naturaleza matemático - geométrico de Descartes, pero en la que no incidiremos tan detalladamente como lo hace Scheer. Sólo destacamos la noción de conocimiento que Leibniz otorga al arte. La belleza: a) se experimenta en la comprensión de lo absoluto b) es expresión de la lógica estructural del mundo y c) se experimenta de forma específica a partir de cuatro etapas de conocimiento, (que fundamentan en parte a la estética de Baumgarten): 1. conocimiento oscuro y poco claro (inconsciente), 2. conocimiento claro y

del conocimiento. Con su crítica del conocimiento empírico y racional, Kant provoca un “giro copernicano”<sup>37</sup> en la teoría del conocimiento similar al que induce la crítica del gusto en la teoría estética.

Según Scheer, Kant se vale de la misma “relación objeto/sujeto” para su teoría estética en *La crítica del juicio*, como para su teoría del conocimiento en *La crítica de la razón pura*<sup>38</sup>: reconocer un objeto ya no significa dirigirse a un objeto distinto del sujeto, sino que son las condiciones temporales y espaciales de conocimiento de la subjetividad las que condicionan las determinaciones posibles de un objeto de apariencia dado. Se reconoce el objeto dado cuando la multiplicidad de la apariencia se sintetiza en una categoría o en la función lógica del juicio<sup>39</sup>. La especificidad del juicio estético se perfila en su delimitación con otros juicios como el de los sentidos, el juicio práctico o el juicio de conocimiento. La belleza ya no se puede considerar como una característica de las cosas mismas independientes de la razón y del juicio. Por ello, la teoría del arte, como la teoría del conocimiento, debe orientarse hacia las cosas tal como se nos aparecen, es decir, debe buscar las condiciones posibles de conocimiento de la subjetividad y la coincidencia de la multiplicidad de lo aparente en un juicio. De esta manera, el juicio estético permite determinar las condiciones de lo bello. Estas son las premisas con las que Kant, en *La crítica del juicio*, intenta resolver el problema fundamental de toda teoría del arte. El dilema de la estética, según Kant, reside en que el arte se define a partir del gusto y que sobre el gusto no puede haber un entendimiento consensuado, objetivo ni comprometido como en los juicios lógicos de las ciencias naturales, si bien parece que se puede presuponer algo así como un gusto común. Por ello, lo que más preocupa a Kant es una noción de gusto forzosamen-

---

reconocible, pero no diferenciado, definido ni analizado (observación del arte, gusto o disgusto, emotividad) 3. conocimiento claro y definido (explicaciones científicas analizables) 4. conocimiento adecuado e intuitivo (máximo conocimiento más allá de la discursividad). Scheer, op. cit., págs. 50-1.

<sup>34</sup> De hecho, el arte del pensamiento bello que lleva a la verdad estética o al conocimiento sensible perfecto se justifica de forma ontológica y cosmológica. El argumento de justificación reside en la riqueza de la diversidad del mundo y en el alma como fuerza de representación, y sólo en segundo término en la forma epistemológica y estética, en una metafísica que procede de manera sensible. Scheer, op. cit., págs. 70-1.

<sup>35</sup> Immanuel Kant. *Kritik der Urteilskraft*. (1790). Wilhelm Weischedel (ed.). Frankfurt/M : Suhrkamp Verlag, 2002.

<sup>36</sup> Immanuel Kant. (1781). *Kritik der reinen Vernunft*. Tomos 3/4, Frankfurt/M : Suhrkamp Verlag, 1986.

<sup>37</sup> Scheer, op. cit., pág. 76.

<sup>38</sup> En la filosofía trascendental de Kant (1724 – 1804) lo “trascendental” no tiene un significado de “trascender” más allá de la experiencia, sino que se refiere a todo conocimiento que se antepone (a priori) a la experiencia, es decir, investiga nues-

te vinculante. ¿Puede haber principios de belleza? ¿Es posible o cómo puede haber un juicio *a priori* que anticipe teóricamente la belleza? En su búsqueda de una solución al dilema estético, Kant procede desde la crítica o diferenciación de un principio *a priori* válido para la subjetividad que justifique la estética como ciencia: el principio del gusto al que Duchamp se opondrá tan enérgicamente. Con su proceder crítico orientado por el término griego *krinein*, de la crítica como diferenciación, comprobación o delimitación, Kant intenta perfilar los límites de lo empírico y lo racional en sus juicios sobre lo bello.

Para delimitar el juicio estético o el juicio del gusto y poder hacer comparaciones con el juicio de conocimiento, Kant parte de las cuatro funciones de calidad, cantidad, relación y modalidad posibles del pensamiento del juicio lógico. Enmarcar los cuatro criterios o funciones capaces de juzgar la belleza, permiten a Kant deducir la “estructura paradójica” del juicio estético: en primer lugar, el juicio estético expresa un gusto libre, porque no está determinado por intereses ni intenciones – no intenta reconocer, cambiar, etc.; en segundo lugar, no dispone de un concepto que pueda explicar la belleza, sino de un valor generalizado subjetivo que asume la función de provocar una aceptación general; en tercer lugar, cumple con una utilidad como facultad afectiva, *Gemütskraft*, fijada por el mismo juicio estético, pero que nunca admite la utilidad de un fin determinado y, en cuarto lugar, parte de que el juicio estético sobre lo bello es subjetivo a la vez que asume la validez de un sentido general, *Gemeinsinn*. El juicio estético es necesario cuando se cumple la condición subjetiva del conocimiento – y en este sentido, el juicio estético es tan necesario como el juicio de conocimiento. Asimismo, tanto los juicios de gusto como los juicios de conocimiento se basan en la imaginación y la razón, aunque sus procedimientos justifican

---

tra forma de adquirir conocimiento y no los objetos en sí. La experiencia de los objetos siempre tiene lugar por mediación de la razón. Por ello, los objetos están formados subjetivamente, y al mundo detrás de nuestra experiencia, la “cosa en sí” (*Ding an sich*) no la podemos conocer. Scheer, op. cit., págs. 73-111.

declaraciones y estructuras de juicio diferentes. Mientras que el juicio del conocimiento quiere decir algo sobre el *qué* de un objeto y por ello contiene el concepto, el juicio estético quiere indicar algo sobre el *cómo* del objeto y supone una apariencia conceptualmente indefinida. La diferencia entre el juicio del gusto y el juicio de conocimiento se basa fundamentalmente en diferentes relaciones de la imaginación y la razón con respecto al objeto o al sujeto. Mientras que el juicio estético se vincula al sujeto, los juicios del conocimiento se refieren al objeto: la percepción se determina por la razón, y el concepto de objeto por el objeto dado que se reconoce y se anticipa como el caso de una norma. En cambio, lo bello en la naturaleza y el arte no puede ser anticipado como una norma, sino que se expresa de forma única e individual. Supone una función racional del sujeto que no se refiere a la experiencia de objetos, sino a la experiencia de una reflexión individual propia y libre. Además, el juicio de conocimiento es determinante y no puede ser libre, ya que su meta está restringida al juicio sobre los objetos.

En resumen, los juicios estéticos se rigen por el principio del gusto que, por un lado, responde a un juicio subjetivo, autónomo e individual que no tiende a una “ley” empírica pre-determinada y, por otro, en un juicio que se basa en un sentido general, *Gemeinsinn*, que juega con las fuerzas del conocimiento de la imaginación y de la razón, pero también con un “sentimiento que se desea comunicar” y que conduce al “conocimiento general” de condición subjetiva. Los juicios de gusto no pueden ser juicios de conocimiento, pero tienden hacia un conocimiento general que es el contenido de la reflexión estética y que es un fenómeno más amplio que el que abarca el juicio de conocimiento. El arte, deducido del juicio estético, y que Kant atribuye a un estado del genio, se compone de la imaginación,

la razón como una construcción mental de la naturaleza y sus leyes naturales, el espíritu como fuerza creativa y el gusto como forma de experiencia sensible. Scheer<sup>39</sup> recapitula señalando que el arte responde a un principio de producción indefinido y vinculado a la naturaleza, es original y se basa en capacidades intuitivas, además de aparecer como forma de una verdad individual que sustituye la idea de una producción de arte a partir de reglas absolutas o de una verdad general. Sin embargo, el concepto de arte deducible del “juicio estético” presenta algunas dificultades, ya que, tratándose de un conocimiento indeterminado, no puede fijar un contenido cognitivo del arte, ni considerar una dimensión histórica.

Hasta aquí hemos expuesto algunas vertientes del desarrollo histórico de la filosofía estética y epistemológica, tal como la interpreta Scheer. ¿Pero cuál es la reflexión que más relevancia tiene para nuestro estudio? Concretamente nos referimos al planteamiento de Scheer según el cual, el escepticismo epistemológico general frente a la posibilidad de conocimiento es la principal causa por la que se llega a postular la autonomía estética. Cuando el escepticismo de Descartes frente a los sentidos humanos define al pensamiento matemático como único valedor metódico en la producción de conocimiento certero, se crea un contramovimiento, a su vez escéptico, en relación con el conocimiento científico: su consecuencia será la aparición de la disciplina autónoma de la estética. El escepticismo estético frente al conocimiento de racionalidad científica genera los conceptos anteriormente mencionados como el del *analogon rationis* de Baumgarten o la idea del juicio estético de Kant y que perfilan un desarrollo divergente entre arte y ciencia. La historia de la tradición epistemológica en la estética aparece aquí como una historia de la bifurcación del

<sup>39</sup>Scheer, op. cit., págs. 98-99.

---

conocimiento: entre conocimiento sensible y conocimiento cognitivo, entre conocimiento de la apariencia y del conocimiento matemático, entre juicio estético y juicio de conocimiento. El conocimiento estético se convierte en un conocimiento alternativo al conocimiento científico, y el artista en un investigador de todo lo que la ciencia no puede o no quiere saber, por lo que, por ejemplo, aún hoy se conserva la opinión general de que el arte se reduce a su capacidad de generar emociones.

Sin embargo, al tiempo que la estética se establece paulatinamente como una disciplina autónoma y divergente de la ciencia, el arte se convierte en su asistente y discípulo. En una época en que las expediciones científicas al “Nuevo Mundo” intentan asegurar nuevos conocimientos, el arte ayuda a documentar sus descubrimientos. Los científicos no sólo se esfuerzan por descifrar un mundo desconocido *in situ*, sino que también necesitan “llevar a casa” sus descubrimientos, por lo que los artistas documentan los viajes y trabajan en estrecha colaboración con científicos naturales. Alexander von Humboldt, por ejemplo, anima a los artistas paisajistas a estudiar botánica, a desarrollar sus facultades de observación y a hacer bocetos al aire libre – el artista ha de superar el prejuicio de que el conocimiento científico de la naturaleza disminuye el placer estético. Artistas como Thomas Cole en *Distant View of Niagara Falls* y Frederic Edwin Church en *Heart of the Andes* seguirán la propuesta de Humboldt y emprenderán viajes al continente americano para realizar sus “estudios pictóricos” más allá de la condición de belleza.

Por otra parte, una segunda generación de idealistas posterior a Kant, los filósofos naturales, que rechazan la idea kantiana de los límites del conocimiento, defienden el deseo

---

panteísta de la esencia y la unión total con la naturaleza. Aquí el arte se convierte en el discípulo de la ciencia al reflejar el ideal de la experiencia sublime de la naturaleza. Lynn Gamwell<sup>40</sup> describe como la pintura de paisajes del romanticismo refleja la síntesis entre ciencia y espíritu en este tiempo de transición de la filosofía especulativa a la ciencia experimental. Un ejemplo de ello es la influencia de la nueva ciencia de la meteorología y sus estudios de la formación de nubes, como los de Luke Howard, que inspiraron tanto a Goethe en una serie de poemas como a los pintores románticos Carl Gustav Carus, el amigo íntimo de Caspar David Friedrich, e incluso John Constable para expresar una visión científica y espiritual de la naturaleza.

Otro ejemplo de la colaboración entre arte y ciencia al servicio de una reflexión infinita y holista de la naturaleza es la pintura de J.M.W. Turner: *Light and Color (Goethe's Theory) - The Morning after the Deluge - Moses Writing the Book of Genesis*, de 1843. En estos cuadros el artista aplica pictóricamente el “método científico” deducido de la teoría de los colores de Goethe<sup>41</sup>. En esta teoría Goethe contradice los experimentos de color y luz de Newton: por un “error experimental”, Goethe no logra reconstruir con un prisma la banda de colores del arco iris como lo hace Newton, sino que sus investigaciones le llevan a una teoría que postula que los diferentes colores sobre una superficie se deben a diferentes proporciones y a patrones de elementos de blanco y negro. En este sentido, Gamwell sugiere que la abstracción del color como patrones de blanco y negro de Goethe pudo haber influido considerablemente en las inclinaciones de Turner hacia una abstracción pictórica.<sup>42</sup>

<sup>40</sup> Lynn Gamwell. *Exploring the Invisible: art, science, and the spiritual*. New Jersey : Princeton University Press, 2002.

<sup>41</sup> Yvonne Schwarzer (ed.). *Die Farbenlehre Goethes*. In einer Textauswahl für Künstler und andere Freunde des Phänomens Farbe. Witten : Westerweide Verlag, 1999. El manuscrito original de la teoría del color de Goethe (1749 – 1832) fue publicado en 1810 y hoy se encuentra en el Museo de Goethe de Düsseldorf.

<sup>42</sup> Gamwell, op. cit., pág. 24.

En definitiva, la tradición epistemológica en la estética es ambivalente: por un lado, se explica como el *analogon rationis* o conocimiento alternativo al conocimiento racional y, por otro, se expresa como una disciplina convergente con las ciencias naturales, por ejemplo, en las expediciones de ultramar. Sin embargo, arte y ciencia ya se disputaban en aquel entonces la primacía respecto al conocimiento. Es decir, si en Leibniz el conocimiento a través de la observación del arte aparece como un conocimiento reconocible, pero no diferenciado y, por tanto, inferior respecto al conocimiento claro y definido de las explicaciones científicas, con Baumgarten el conocimiento del arte como conocimiento sensible se revalora como análogo y complementario del conocimiento lógico científico. Y si pensamos en Kant, el arte incluso es producido por un “genio”, y el juicio estético, en tanto que conocimiento más general, es más rico y libre que el juicio de conocimiento ligado y restringido al juicio sobre los objetos. Pero también, en la variante del arte que contribuye a la documentación científica, es el conocimiento científico el que es ilustrado por el conocimiento artístico y, por tanto, queda por así decirlo al servicio de la ciencia. Además, el arte debe aprender la metodología científica para hacer bien su trabajo y, en este sentido, se somete a su método. Serán en primer término los científicos y no los artistas los que determinen los resultados de lo que se “llevará a casa” en las expediciones. En definitiva, en la tradición epistemológica de la estética, el conocimiento creado por el arte frente al conocimiento generado por la ciencia se establece cada vez más como una relación divergente, ambivalente y asimétrica.

### 1.1.2. La crisis recurrente del fin del arte

*La desaparición del arte (en su apariencia histórica) forma parte de la lógica interna del mismo arte. La auto-inmaterialización entonces no es nada más que el rechazo de su 'self' histórico, de lo que tradicionalmente fue considerado relevante y constituyente para el arte (...). Este arte después del fin del arte abrió nuevas prácticas de arte, (...) esta auto-crítica puede ser interpretada como iconoclasta, pero, de hecho, es el motor de su evolución y transformación. Por ello, el martillo iconoclasta no destruye arte, sino que, al contrario, paradójicamente crea nuevo arte.*

Peter Weibel<sup>43</sup>

*¿Acaso no nos resulta intolerable ya ese encasquillamiento de una cultura que se ha embalado a sí misma en la imaginación enfermiza de su final, en la letánica intuición de su agonía? (...) Pues aún cuando no podamos ya creer que el arte salve, menos aún podríamos asumir la claudicación de aceptarle como mero cómplice-bálsamo que sólo sirviera a revalidar a lo que nos secuestra y aparta de la verdadera vida...*

José Luis Brea<sup>44</sup>

Quizá el filósofo más severo y crítico con el arte de su época es Friedrich Hegel cuando declara que con el arte romántico se ha llegado al fin del arte. La explicación y justificación del "fin del arte" es el concepto, el espíritu absoluto. En su filosofía de las bellas artes, Hegel explica el arte y lo bello como una comprensión de la verdad o del conocimiento que no está determinada por unos principios, sino que tiene un carácter histórico y dinámico. El conocimiento y la verdad son conceptos de "comprensión vivida", es decir, procesos his-

<sup>43</sup> "The vanishing of art (in its historical appearance) belongs to the internal logic of art itself. Self-dematerialization, then is nothing more than rejection of a historical self, of what had traditionally been seen as relevant and constitutive for art.(...) This art after the end of art opened new art practices of art, (...) this self-criticality can be interpreted as iconoclastic, but, actually, is the motor of its evolution and transformation. Therefore, the iconoclastic hammer does not destroy art, instead, paradoxically, it creates new art." Peter Weibel. "An End to the 'End of Art'? On the Iconoclasm of Modern Art", págs. 587-670. En: Peter Weibel, Bruno Latour (ed.). *Iconoclasm. Beyond Image Wars in science, religion, and art*. Karlsruhe : ZKM Center for Art and Media y Cambridge, London : MIT Press, 2002, pág. 636.

<sup>44</sup> José Luis Brea, *Los últimos días*. En: *Los últimos días*. Catálogo exposición, Pabellón de España. Sevilla : T. G. Forma. 1992, págs. 16, 21.

---

tóricos que no se refieren a la posibilidad, sino a la experiencia del conocimiento. Dentro del sistema de conocimiento hegeliano, dividido en lógica, filosofía natural y filosofía del espíritu, la estética forma parte de la filosofía del espíritu absoluto. El espíritu es un proceso de toma de conciencia en la historia de la intersección de los sujetos con el mundo, mientras que lo absoluto se refiere a la disolución de la mera oposición de sujeto y objeto – significa una autognosis. El espíritu absoluto se distingue por tres fases con respecto a la naturaleza: *Anschauung* (percepción, intuición), *Vorstellung* (imaginación) y *Begriff* (concepto) que corresponden respectivamente al arte, la religión y la filosofía. Así, el arte es un estado en el proceso de conocimiento verdadero a través de una percepción de los objetos vinculada a la inmediatez y la mediación. La belleza se determina en “la *aparen- cia* sensible de una idea”<sup>45</sup>. La idea es la unidad del concepto y su realidad: más allá de una mera ilustración, la función del arte es la representación de la verdad para la percepción inmediata como “conocimiento sensible”. El arte responde a la necesidad del ser humano de reconocerse en la experiencia de un objeto de arte que es la apariencia del concepto. De especial relevancia para Hegel es su noción de la forma específica de representación del arte a partir de la relación entre lo sensible y su significado en analogía con la lengua. El medio sensible de la lengua y su material, el sonido lingüístico, es el que menos resistencia opone a la expresión del espíritu. Por ello, la poesía que admite, además, cualquier tipo de contenido, es el género artístico que dispone de más posibilidades de expresar lo absoluto. A diferencia de la poesía, el texto en prosa del científico es el medio para exponer resultados parciales y no requiere de la unidad de su objeto, analiza y no crea apariencias perceptibles, reflexiona y no visualiza contenidos.

---

<sup>45</sup> “...als das sinnliche *Scheinen* der Idee” [Cursiva del texto original]. Scheer, op. cit., pág. 122. Ver también las conferencias sobre la filosofía de arte de Hegel: Helmut Schneider (ed.) „Vorlesung über Ästhetik“. (1820) I. Vol., 21, Frankfurt/M, 1995 y „Die Philosophie der Kunst“. (1823). H. Hotho, manuscrito del archivo de Bochum.

---

Hegel distingue entre lo general y lo particular, entre la existencia del arte bello como "ideal" que significa una correspondencia completa entre idea y forma, y lo particular como relación de este ideal con su representación, y que se expresa en los tres estados del arte: simbólico, clásico y romántico. El arte se desarrolla en tres etapas, es decir, tres relaciones del ideal respecto a su representación. En el primer estado del arte simbólico, que Hegel localiza históricamente en el arte pre-cristiano oriental, el proceso de la aparición del espíritu se manifiesta en su carácter de referencia del signo, en la correspondencia parcial de forma y significado en el símbolo, y en la incertidumbre interpretativa o carácter enigmático del arte. En su segundo estado, el arte clásico, la relación de la idea con su representación alcanza su máxima expresión, ya que la intención del espíritu de alcanzar una conciencia propia es completamente satisfecha. Ello se debe tanto al dominio técnico como al contenido de la forma en la representación del cuerpo humano como expresión individual del espíritu, del alma y de lo interior. La belleza y la verdad se alcanzan armonizando o fusionando naturaleza y espíritu en el medio, es decir, en el cuerpo. Cuando el arte ya no puede armonizar lo particular y lo general, lo sensible y el espíritu, ya que las condiciones de vida se han transformado, el arte pierde su función. El estado clásico del arte decae porque el sujeto creador ya no experimenta en la producción artística su interior inmediato, más bien se percata de su separación interior de la realidad externa. El arte comienza a reflexionar sobre sí mismo. Ya no expresa la verdad como experiencia inmediata, sino que sólo la representa en un objeto. En la tercera fase del arte, en el arte religioso romántico, el interior también tiene un rol destacado, pero ya no como mediación de lo absoluto – lo sensible se convierte en una forma inadecuada para expresar el espíritu que es mediador de sí mismo. Lo exterior o sensible se convierte en una forma arbitraria

---

---

y trivial de la subjetividad: los objetos o contenidos no son la realización del ideal de la conciencia del absoluto, sino que se representa su mera existencia. Ahora el arte es un instrumento libre para cualquier contenido que reflexione, critique y escoja libremente el artista. Dado que el arte, según Hegel, es la belleza del concepto hecho perceptible, el arte puede ser anulado por el concepto. “*El pensamiento y la reflexión han dejado atrás a las bellas artes.*”<sup>46</sup> El arte puede perfeccionar sus técnicas y sus contenidos, pero ya que la relación de la conciencia con la verdad sólo puede ser parcial, deja de ser una expresión perceptible y autoconciente de lo absoluto.

Después del arte y de la religión, es la filosofía la que asume la tercera forma de la verdad del espíritu absoluto. Y así Hegel declara la “filosofía después del arte”, en el sentido de que la filosofía sustituye al arte. Esto ha sido interpretado como el vaticinio de la desaparición del arte. Pero también como la transformación de la función artística. Según Hegel, su función se explica por la experiencia de recepción del arte y del mundo: por una experiencia que separa el interior de la realidad externa. En este sentido, Weibel habla de la determinación social de la función del arte. Pero antes de incidir sobre este aspecto, es necesario analizar el proceso de transformación del arte iniciado por la redefinición de conceptos fundamentales vinculados a la estética filosófica. Weibel habla del fin de un discurso histórico del arte razonado en términos de verdad, belleza, naturaleza, etc., que supone el comienzo del “arte después de la filosofía”: la transformación del arte con la teoría del arte del “tecno-arte”. Según Weibel, el tecno-arte tiene sus orígenes en la segunda revolución industrial en el siglo XIX y su causa en el dominio del capital. Sobre todo la revolución electrónica posindustrial es la que generará la transformación del media arte<sup>47</sup>.

---

<sup>46</sup> “Der Gedanke und die Reflexion hat die schöne Kunst überflügelt.“ Georg Wilhelm Friedrich Hegel. *Vorlesungen über Ästhetik*. Frankfurt/M : Suhrkamp Verlag, 1986, pág. 24.

<sup>47</sup> Ver el “Breve (y desordenado) antiglosario - o diccionario de tópicos sobre el arte electrónico” de José Luis Brea. Aquí se define el media arte o media-art de la siguiente manera: “En rigor, aquellas prácticas o producciones creadoras y comunicativas que se dan por objeto la producción del media específico a través del que alcanzan a su receptor. Pero ésta quizás sea una definición demasiado restrictiva y exigente (sólo sería genuino media-art aquél que produjera “medios” de comunicación, ni siquiera aquellas producciones específicamente realizadas “para” aparecer en medios de comunicación). Aceptemos laxamente una concepción un poquito más amplia, pues: asumamos que es media-art todo aquél que se produce, de modo específico, para su difusión y recepción efectiva a través de canales mediáticos (revista, radio, tv, internet, y punto). Por las mismas tendríamos que o bien asumir que el video-arte, y mucho más aún la video-instalación, no tienen nada que ver con el media-art, o bien aceptar que su lugar adecuado de difusión y recepción es únicamente un dispositivo medial en sí mismo (mismo caso de los proyectos para radio o revistas). Y nunca jamás un museo.

Contrapone la “filosofía después del arte” con el “arte después de la filosofía”: desde las vanguardias hasta el arte digital como manifestaciones de “anti-arte” el arte se desentien- de de aquellos postulados filosóficos que lo anulan. El anti-arte no sólo produce “obras sin verdad”, sino que es un arte de hipótesis, híbridos y simulaciones, un arte anónimo y colec- tivo “sin obra” ni “genios originales”<sup>47</sup>. La tecnología es la que redefine la explicación onto- lógica del arte y su entramado de conceptos de verdad, belleza, naturaleza, objeto y apa- riencia. Sobre todo, renueva la idea de separación entre el conocimiento sensible estético y la lógica del conocimiento científico-tecnológico. Mientras que la estética histórica deva- lúa lo mecánico y técnico como opuesto a lo humano, libre y creativo, Weibel apunta a una tecnología que además de instrumento es constructora y creadora de nuevas obras. Así, la tecnología se convierte en una forma de “experiencia de conocimiento”, y además, con su poder productivo o “función creativa”, en una “competidora de la naturaleza”<sup>49</sup> más allá de una mera mimesis.

*“La transformación del arte por los medios tecnológicos se inicia justamente con los con- ceptos clave de estas estéticas [clásicas]: original, obra, creador, verdad, Ding, lo gene- ral, Ser, etc. Cada uno de estos conceptos se suspende y se niega con el arte mediáti- co, y se sustituye por otro: (...) En vez del original; su reproducción técnica, apropiación y simulación; en vez de autor colectivo, máquina, texto; en vez de verdad, veridicción y virtualidad; en vez de materialidad, inmaterialidad, en vez de Ding, medio; en vez de rea- lidad, ficción.”<sup>50</sup>*

En otra sección posterior, con el título de “Calculemos: la mecánica y la epistemología de la información”, se profundizará en la transformación del arte por la tecnología. De momen- to, seguiremos con el ensayo de Weibel *An End to the ‘End of Art’? On the Iconoclasm of*

A menos que quisiéramos sostener que el propio museo sea tratado, en sí mismo, como un mass-media: en tal caso -la confusión crece- nos veríamos obligados a considerar media-art, por poner un ejemplo, el programa de producción activista de museos de Broodthaers. No fuera malo”. En: José Luis Brea. *La era postmedia. Acción comunicativa, prácticas (post)arísticas y dispositivos neomediales*. Salamanca : Editorial Centro de Arte de Salamanca. 2002, pág. 6-7.

<sup>48</sup> Peter Weibel. „Transformationen der Techno-Ästhetik“. En: Rötzer, Florian (ed.). *Digitaler Schein. Ästhetik der digitalen Medien*. Neue Folge Band 599, Frankfurt/M : Suhrkamp Verlag, 1991, págs. 218-219.

<sup>49</sup> Weibel, op. cit., pág. 225-6.

<sup>50</sup> “Die Transformation der Kunst durch die technischen Medien setzen genau bei den Schlüsselbegriffen dieser Ästhetiken an: Original, Werk, Autor, Schöpfer, Wahrheit, Ding, allgemein, Sein, etc. Jeder dieser Begriffe wird in der technischen Medienkunst aufgehoben, negiert und durch eine andere ersetzt: (...) Statt Original technische Reproduzierbarkeit, Appropriation und Simulation, statt Autor Kollektiv, Maschine, Text, statt Wahrheit Veridiktion und Virtualität, statt Ding Medium, statt Material Immaterialität, statt Realität Fiktion.“ Weibel, op. cit., pág. 242.

---

*Modern Art*<sup>51</sup>. En este texto el autor replantea la controversia del fin del arte a partir de la ideologización de la imagen y del iconoclasmo<sup>52</sup>. En este sentido, Weibel actualiza la noción del escepticismo epistemológico a partir de la crítica de la representación visual. La problemática de “la imposibilidad de ver el mundo de forma correcta” se redefine a partir de la idea de la convención. Weibel fundamenta su argumento en Locke y Wittgenstein: ya Locke afirmaba que la experiencia sólo es perceptible por los sentidos, y que palabras e imágenes no son más que signos de convención de la realidad, y también el Wittgenstein tardío argumenta que la representación es reemplazada por la convención del uso de palabras<sup>53</sup>. La convención o el marco social determinan la función del arte. Por ello, la función del arte puede ser interpretada como iconoclasmo o iconolatría, como destructora o constructora de imágenes. Mientras que el escepticismo iconoclasta es asociado con un potencial “subversivo” o revolucionario, la “iconolatría” es vinculada a la autoridad institucional y a la religión: de hecho, son “*los movimientos sociales los que enmarcan la perspectiva que evalúa la función de las imágenes*”<sup>54</sup>. En su ensayo, Weibel intenta ubicar sobre todo esta “ambivalencia del iconoclasmo al servicio de la idolatría”. Para ello, comienza por referirse a las raíces de la ideología como método de diferenciación entre imágenes verdaderas y falsas ya en tiempos de la Ilustración, como en Bacon y Descartes. Su perspectiva ligada al concepto y a la racionalidad se opone al romanticismo que defiende la contemplación como la ventana al mundo y la intuición como forma de experimentar lo absoluto. Ya se aludió a la crítica de Hegel al romanticismo, partiendo de la primacía del concepto y la pérdida de la capacidad del arte para expresar lo absoluto de una forma perceptible y consciente. “*La crisis del arte empezó justo en el momento en que la filosofía le niega el rol como medio de conocimiento y verdad, como medio con cuya*

---

<sup>51</sup> Weibel. “An End to the ‘End of Art’? On the Iconoclasm of Modern Art”, págs. 587- 670. En: Weibel, Latour, *Iconoclasm. Beyond Image Wars in science, religion, and art*. op. cit.

<sup>52</sup> Nos acogemos a la definición del término de iconoclasmo de Weibel y Latour que se detalla en la sección: 2.2.4. *Iconoclasm: reflexiones críticas de Latour – Weibel – Galison*.

<sup>53</sup> Véase también en la sección: 2.3.2. Arte performativo y el “giro lingüístico”.

<sup>54</sup> Weibel, op. cit., pág. 589.

<sup>55</sup> “The crisis of art thus began at that moment when philosophy denied it the role as a medium of knowledge and truth, of a medium with whose help the world could be recognized and explained.” Weibel, op. cit., pág. 591.

---

*ayuda el mundo puede ser reconocido y explicado.*"<sup>55</sup> La falta de mediación de conocimiento no sólo implica una crisis de representación, sino el discurso paralelo del fin del arte. Weibel explica también así, la insistente y repetida declamación de la crisis de representación y del fin del arte a lo largo del siglo XX. La pregunta central que se hace Weibel es de dónde proviene la desconfianza de la imagen que tiene el poder de representar la realidad y la tendencia de considerarla ingenua o reaccionaria. El autor finalmente llega a la conclusión de que la función del arte es ir más allá de la crisis de representación y de la "guerra de las imágenes" – cuestiones que volveremos a retomar a lo largo de este estudio. El reto actual del arte reside en recobrar su confianza en la imagen y en no dejar sólo en manos de los científicos el desarrollo de nuevas metodologías de creación de imagen.

A la vista de los autores comentados, ¿qué consecuencias tiene para el arte una tradición epistemológica que pasa de concebir el arte como una forma de conocimiento a una filosofía hegeliana que se la niega? ¿Qué significa que el arte ya no puede ser definido por conceptos como conocimiento, verdad o belleza? A lo largo de esta sección hemos expuesto los procesos de transformación del arte, especialmente, cómo la negación de una estética epistemológica implica una reorientación del arte. El arte pasa de su función de expresar un "conocimiento sensible" (Baumgarten), "un conocimiento general" (Kant) o un "conocimiento consciente de lo absoluto en la apariencia" (Hegel), a una "autorreflexión sobre sus propios medios de representación" (Weibel) que lleva a una crisis crónica o desconfianza general en la capacidad de representación del mundo a través del arte. Weibel describe este proceso de autorreflexión en la pintura también como una muerte declarada por los mismos pintores. A grandes rasgos, el aparente fin del arte en la pintura se mani-

fiesta en tres pasos: primero, en la emancipación del color y de la luz; segundo, en la sustitución del color por la superficie y, tercero, en el relevo de la superficie por otros materiales. En la primera fase, los movimientos artísticos desde el impresionismo a Kandinsky sustituyen la perspectiva y las coordenadas cartesianas por el color independiente y la abstracción hasta llevarlo al color autorreferencial o color absoluto<sup>56</sup> que reflexiona sobre su misma capacidad de mediación, por ejemplo, en la experiencia retinal. En la segunda fase, la pintura ya no necesita representar la realidad; se pasa del simbolismo al suprematismo de Malevitch. El color tiene como punto de referencia la superficie. La imagen se convierte en superficie de color, la pintura se transforma en una imagen-objeto en la que el color es simultáneamente forma, superficie y contenido: el precio de esta transformación es la pérdida de su perspectiva histórica. Los pasos siguientes de análisis y reducción del color absoluto al color monocromático, al no-color, al lienzo y a los meros marcos se desarrollan con rapidez hasta llevar a la sustitución de la superficie de color por otros materiales. En la tercera fase, el arte se emancipa de la superficie; la pintura es reemplazada por otros materiales como el blanco por el aluminio o como en el *action painting* o cuando Duchamp introduce en el arte los objetos *ready-made* que no son producidos por artistas.

Por otro lado, los medios tecnológicos también suponen una revisión de la noción epistemológica de la “apariciencia sensible”: ¿qué sucede con la noción de arte cuando ya no se define por su material sensible ni por su apariencia? La consecuencia de la influencia tecnológica en el arte supone una progresiva dimensión inmaterial: el cuerpo se exterioriza en medios tecnológicos, la materia se convierte en ondas de energía, y los signos pierden

<sup>56</sup> En el contexto del análisis del color sobre la base de la dispersión de la luz influida por investigaciones científicas Weibel alude a los siguientes autores: Charles Blanc, *Grammaire des arts du dessin* (1867). Michel Eugene Chevreul, *De la loi du contraste simultané des couleurs* (1839). Tr. inglesa en: “The Principles of Harmony and Contrast of Colours, and Their Application to the Arts” (London, 1854). Ogden N. Rood, *Modern Teaching of Colors* (1881). y Charles Henry, *A Scientific Aesthetics* (1885).

su materialidad. El arte puede optar o por la resistencia a la inmaterialidad o por la reflexión sobre ésta en construcciones lingüísticas y simbólicas.

*“La desaparición del arte (en su apariencia histórica) forma parte a la lógica misma del arte. La auto-inmaterialización entonces no es nada más que el rechazo de su ‘self’ histórico, de lo que tradicionalmente fue considerado relevante y constituyente para el arte (...). Este arte después del fin del arte abrió nuevas prácticas de arte, (...) esta auto-crítica puede ser interpretada como iconoclasta, pero, de hecho, es el motor de su evolución y transformación. Por ello, el martillo iconoclasta no destruye arte, sino al contrario, paradójicamente crea nuevo arte.”<sup>57</sup>*

La transformación de la escultura también pasa por diferentes procesos de “crisis de representación” que pueden dividirse en dos tendencias: una que redefine la materialidad y otra que se desarrolla hacia la inmaterialidad. En cuanto a la primera tendencia, Weibel destaca dos procesos: en primer lugar, los objetos y *ready-mades* que son producidos industrialmente sustituyen a la escultura hecha a mano que representa realidad y, en segundo lugar, se introduce la estrategia de convertir objetos inútiles en útiles como Brancusi, y viceversa, objetos comunes útiles en inútiles como la taza forrada de piel de Meret Oppenheim. Respecto a la segunda tendencia inmaterial del arte conceptual y “pos-objetivista” que reemplaza metodologías escultóricas figurativas o abstractas por operaciones lingüísticas, el autor también destaca dos vertientes. Por una parte, señala el “arte conceptual expandido” como el *land art*, *process art* y *behaviour art* que utiliza la fotografía como su medio de documentación y, por otra, incide sobre movimientos artísticos como *fluxus*, *happening* y *action art* que desarrollan un modelo de participación con la audiencia y técnicas de instrucciones que convierten al público en su medio artístico. “*El soporte mediá-*

<sup>57</sup> “The vanishing of art (in its historical appearance) belongs to the internal logic of art itself. Self-dematerialization, then is nothing more than rejection of a historical self, of what had traditionally been seen as relevant and constitutive for art.(...) This art after the end of art opened new art practices of art, (...) this self-criticality can be interpreted as iconoclastic, but, actually, is the motor of its evolution and transformation. Therefore, the iconoclastic hammer does not destroy art, instead, paradoxically, it creates new art.” Weibel, op. cit., pág. 636.

tico lleva el enfoque de la segunda modernidad hacia la introducción de acciones y de personas en el marco de representación del arte.”<sup>58</sup> La esfera de acción del arte amplía el rol del autor, de la obra y del observador, pero también repercute en nuevos campos sociales e interdisciplinarios. La acción artística ya no tiene lugar tan sólo en su propio campo como en *closed circuits* o en instalaciones interactivas de realidad virtual, sino que se implica socialmente: *Las prácticas abiertas reemplazan a la obra de arte abierta*.<sup>59</sup> Estos procesos disuelven la retórica del fin del arte, la crisis de representación y el axioma iconoclasta del arte moderno.

En resumen, Weibel describe la transformación del arte en varias fases: la obra de arte “verdadera y bella” es sustituida por una “obra de arte autorreflexiva y abierta” hasta llevar el “arte a campos de acción abiertos”, lo que introduce personas y acciones en el arte. Además, Weibel traduce y actualiza la lucha epistemológica del positivismo y escepticismo a partir de la terminología estética del icono en una noción ambivalente de *iconoclasmo* e *iconolatría*. Estas tendencias antagónicas dan lugar, según Weibel, a una visión del arte heterogénea, ya que, desde el punto de vista del arte moderno, se aprecia el axioma iconoclasta como generador de nuevas tendencias artísticas, mientras que, desde el punto de vista del arte digital, se valora la capacidad de representar la realidad de la imagen. El arte digital evalúa la *iconolatría* como un potencial artístico positivo en el desarrollo de nuevos métodos de la imagen – ya sea colaborando o compitiendo con la ciencia. Mientras que la revalorización de la capacidad mediadora de la imagen implica reconsiderar el concepto de conocimiento en el arte, la consideración de la capacidad mediadora del arte en la realidad social hace necesario determinar el término “acción”. Pero, ¿y los

<sup>58</sup> “The media-supported second modernity focused on the introduction of actions and people into art’s representational frame.” Weibel, op. cit., pág. 664.

<sup>59</sup> “Die offene Praktik ersetzt das offene Kunstwerk”. Peter Weibel. „Kunst als offenes Handlungsfeld“. En: *Offene Handlungsfelder*. 48. Biennale de Venecia, catálogo exposición, Köln : DuMont, 1999, pág 21. Ver también la sección: 2.1.1. De la *opera aperta* al “arte como campo de acción abierto”.

conceptos de verdad, certeza u objetividad?, ¿la práctica artística en entornos científico-tecnológicos supone adaptarlos al arte? ¿Podemos decir ciertamente que en el arte digital el término de verdad es obsoleto al ser sustituido por la veridicción y la virtualidad como afirma Weibel? ¿En qué medida en la ciencia se han impuesto unos herederos conceptuales disímiles a la “verdad”? ¿Cómo están vinculados en el arte actual los conceptos de verdad, conocimiento y acción? La telerrobótica es un buen ejemplo de un debate reavivado sobre los conceptos de verdad, conocimiento y acción. La telerrobótica permite actuar desde la distancia. Sin embargo, no podemos estar seguros de que realmente interactuamos, ni de que lo que vemos corresponde a otro espacio físico o a una base de datos preprogramada, precisamente porque dependemos de la mediación tecnológica. En la telerrobótica el escepticismo cartesiano de los sentidos pasa a un escepticismo tecnológico, mientras que el escepticismo filosófico sobre nuestra capacidad mental de conocimiento pasa a convertirse en un experimento tecnológico como en el *test de Turing* o en el programa de *Eliza*<sup>60</sup> de Joseph Weizenberg de la ciencia cognitiva. También, en el contexto de la creciente práctica de interacción social mediada por ordenador como el *chat*, *e-mail*, conferencias de vídeo a través de Internet se debate sobre personalidades simuladas o mensajes de información falsos, es decir, sobre la comunicación con alguien o sobre aquello que desconocemos.

Las tecnologías que se convierten en mediadores de informaciones y acciones entre personas, bases de datos, máquinas, etc. en espacios físicos o virtuales diversos, modifican nuestras nociones de conocimiento y de acción. El problema epistemológico de la filosofía estética parece transformarse en un problema meramente tecnológico de transmisión

<sup>60</sup> Joseph Weizenberg crea en 1963 el programa “Eliza”. Se trata de un programa que permite a una persona conversar con una máquina y que se compone de dos partes, una administrativa general y otra con roles de *scripts* intercambiables. Por ejemplo, para el rol del psicoterapeuta se introducen palabras adecuadas a su *script* como madre, padre, sueño, miedo, etc.. Si aparece alguna de estas palabras el programa las vinculará a una tabla con muestras de respuestas y las utilizará para crear frases que parezcan inteligentes. Si el programa no encuentra ninguna palabra clave, introduce preguntas que mantengan la conversación, como “Podrías ser más específico?” o “Qué te hace pensar esto?”. Veamos un ejemplo de una conversación con Eliza: H: *Men are all alike*. Eliza: *In what way?* H: *They're always bugging us about something or other*. Eliza: *Can you think of a specific example?* H: *Well, my boyfriend made me come here*. Eliza: *Your boyfriend made you come here?* H: *He says I'm depressed much of the time*. Eliza: *I am sorry to hear that you are depressed*. H: *It's true. I am unhappy*. Eliza: *Do you think coming here will help you not to be unhappy?* H: *I need some help, that much seems certain*. Eliza: *What would it mean to you if you got some help?* H: *Perhaps I could learn to get along with my mother*. Eliza: *Tell me more about your family*. H: *My mother takes care of me*. Eliza: *Who else in your family takes care of you?* H: *My father*. Eliza: *Your father*.

de información. ¿Pero significa ésto definir el arte como información y concebir la epistemología filosófica como una epistemología de la información? ¿Qué podemos entender hoy por el conocimiento del arte: representaciones visuales, informaciones digitalizadas o contextos de conceptos y hechos que permiten interpretar y dar significado a informaciones? ¿Puede la epistemología estética definir aún el arte como conocimiento, o sólo es de incumbencia de las ciencias naturales definir los parámetros de lo que consideramos “conocimiento experto”? Otra cuestión que surge en este contexto, atañe a la herencia conceptual: ¿hemos de partir de una obligada traslación de los términos de la filosofía estética, por ejemplo, la definición de la especificidad del conocimiento sensible del arte vinculada a la “apariencia”, es decir, se han de aplicar unos términos también materiales a los procesos artísticos actuales, aunque entonces se trataría de materiales etéreos como el “material conocimiento” o el “material información”? ¿Sería, por tanto, adecuado proponer como nueva terminología de los procesos estéticos actuales conceptos como arte de conocimiento, *knowledge arts*, o sería más correcto llamarlo arte de información, *information arts*, o más escuetamente aún arte de datos, *data arts*? En el segundo capítulo se explicará porque disentimos de esta opción.

Cuando Weibel describe las mutaciones del arte desde la crisis de la representación del arte moderno hasta el “arte como campo de acción abierto”, utiliza expresiones como “emancipación del color”, “emancipación de las superficies”, “ruptura semiótica”, y “prácticas abiertas”. En apoyo del análisis de Weibel y de una terminología científica también podríamos describir este proceso en términos de una transformación de los “objetos de estudio” del arte. En vez de preguntarnos por las características que definen a un objeto

---

H: *You are like my father in some ways.* Eliza: What resemblance do you see? H: *You are not very aggressive but I think you don't want me to notice that.* Eliza: What makes you think I am not very aggressive? H: *You don't argue with me.* Eliza: Why do you think I don't argue with you? H: *You are afraid of me.* Eliza: Does it please you to believe I am afraid of you? H: *My father is afraid of everybody.* Eliza: What else comes to your mind when you think of your father? H: *Bullies.* Eliza: Does that have anything to with the fact that your boyfriend made come you here? En: Joseph Weizenbaum. *Computer Power and Human Reason.* New York : Freeman, 1976.

como arte, nos preguntamos de qué contextos o características depende que un objeto se convierta en un objeto de estudio artístico. ¿Cómo se generan objetos de estudio artísticos? Si consideramos las obras de arte como objetos de estudio de artistas, podemos entender la historia del arte como una historia de la transformación de la atención<sup>61</sup> artística hacia nuevos problemas estéticos. Los nuevos objetos de estudio, por ejemplo, en la pintura del arte moderno dejan de lado el interés por la representación de la naturaleza en paisajes, naturalezas muertas o la anatomía humana, para enfocarlo al estudio de los mismos medios de representación. Al redirigir la atención hacia una nueva problemática basada en una idea o teoría diferente, también se desarrollan nuevos métodos de creación. Del estudio de la naturaleza se pasa a investigar los propios medios de producción que, en consecuencia, generan nuevos métodos de creación. Sin embargo, los nuevos métodos y los nuevos resultados artísticos no se contradicen entre sí, no se devalúan técnicas pictóricas anteriores, sino que se suman a las anteriores. El desarrollo de los objetos de estudio artísticos, que Weibel describe en su historia de la “emancipación de la pintura”, se transforma paulatinamente: de los estudios de la naturaleza vinculados a los experimentos pictóricos en torno al color y a la luz, hacia el paso siguiente en el que se procederá a investigar gradualmente el mismo material de la pintura: colores, superficies, materiales sustitutivos, gestos o *ductus* del pincel, hasta aquellas tendencias actuales que aún hoy estudian la “materialidad óptica” de los mismos medios electrónicos y digitales. Cuando Weibel define la “crisis de representación” (surgida por los avances tecnológicos como la fotografía y teorías filosóficas iconoclastas como la del “fin del arte” de Hegel) como motor de nuevos métodos y producciones artísticas, su análisis corresponde a las de las “crisis científicas” de Kuhn: “*las crisis son una condición previa y necesaria para el nacimiento de*

<sup>61</sup> Argumento análogo al de Lorraine Daston respecto a la historia de la ciencia que se verá en la siguiente sección.

<sup>62</sup> Thomas Samuel Kuhn. *La estructura de revoluciones científicas*. (1962) Tr. Agustín Contín. México, Madrid, Buenos Aires : Fondo de Cultura Económica, 1975, pág. 128.

nuevas teorías...”<sup>62</sup>. En la ciencia esta crisis se manifiesta en “*la proliferación de articulaciones en competencia, la disposición para experimentarlo todo, la expresión del descontento explícito, el recurso a la filosofía y el debate sobre los fundamentos...*”<sup>63</sup> En este sentido, se produce un fenómeno concomitante tanto en el arte como en la ciencia: a las transformaciones de los objetos de estudio y de las teorías antecede una crisis. Queremos incidir sobre esta terminología en tanto que plantea el arte como una práctica siempre vinculada a ideas y teorías artísticas, pero liberadas del problema de la verdad: “*no se dice el sentido de una vez ni para siempre - en ningún lugar*”, constata José Luis Brea. Y continúa: “*...el arte no invoca ya los poderes de lo eterno, de la verdad, de lo inmutable: sino la fulgurante puesta en evidencia de su implenitud, de su apertura y aplazamiento, de su impresencia.*”<sup>64</sup> Con la expansión del arte y sus objetos de estudio a cualquier ámbito del conocimiento y al campo social, la relación oscilante entre teoría y práctica artística se evidencia aún con mayor claridad – un aspecto a profundizar en capítulos posteriores. También queda por señalar en qué medida el ordenamiento de estos objetos de estudio artísticos se diferencia de una metodología sistemática científica. En definitiva, la epistemología estética nos ha evidenciado la evolución de la disputa entre nociones divergentes y convergentes entre arte y ciencia. Además, nos ha ayudado a trazar el recorrido histórico de algunos de los conceptos epistemológicos vinculantes en la intersección de arte, ciencia y tecnología, como el largo trayecto de la idea del “conocimiento sensible” al “conocimiento informatizado”. En este trayecto nosotros dejaremos de lado el término de estética para referirnos a la filosofía estética histórica o a cualquier tendencia artística ligada ante todo al concepto de belleza, y lo sustituiremos por la expresión de teoría del arte. Pasamos ahora a los *science studies*<sup>65</sup>, los estudios de la ciencia, que nos permitirán estu-

<sup>63</sup> Kuhn, op. cit., pág. 148.

<sup>64</sup> Brea, *Los últimos días*, op. cit., pág. 22.

<sup>65</sup> Con los estudios de la ciencia, conocida en la literatura anglosajona como *science studies*, nos referimos a los estudios sociales, históricos, filosóficos, económicos, políticos de la ciencia. Véanse los autores de la Escuela de Edimburgo como Barnes, Bloor, MacKenzie y Shapin. Un manual de referencia a destacar es la publicación de: Mario Biagioli. *The Science Studies Reader*. New York : Routledge, 1999. Contiene contribuciones de autores como: Karen Barad, Mario Biagioli, Pierre Bourdieu, Robert M. Brain, Michel Callon, Sande Cohen, H. M. Collins, Lorraine Daston, Arnold Davidson, Peter Galison, James Griesemer, Ian Hacking, Donna J. Haraway, Roger Hart, Thomas Hughes, Lily Kay, Evelyn Fox Keller, Robert Kohler, Bruno Latour, John Law, Timothy Lenoir, Geoffrey Lloyd, Michael Lynch, Donald MacKenzie, Emily Martin, Andrew Pickering, Theodore Porter, Paul Rabinow, Hans Jörg Rheinberger, Brian Rotman, Joseph Rouse, Simon Schaffer, Steven Shapin, Susan Leigh Star, Sharon Traweek, Sherry Turkle, M. Norton Wise, Alison Wylie.

## 1. 2. TRANSFORMACIÓN DE LOS OBJETOS DE ESTUDIO Y EL DEBATE DEL MÉTODO EN ARTE Y CIENCIA

*¿Los caimanes que cuelgan del techo del gabinete de curiosidades del Renacimiento tardío de Wurms forman parte de la historia de la clasificación científica o forman parte de la historia de la estética? (...) ¿Bajo qué condiciones los objetos se tornan visibles y de qué manera se caracterizan como “ciencia” o como “arte”?*

Peter Galison, Caroline A. Jones<sup>66</sup>

En la sección anterior reflexionamos sobre la filosofía estética del arte. Tratamos la obra de arte como una forma de conocimiento o, en otras palabras, como un “objeto de estudio artístico”. ¿En qué se diferencian los objetos de estudio científicos de los artísticos? ¿Cómo convergen los objetos de estudio artísticos con los científicos en la actualidad? Uno de los procesos de reorientación más radicales para los objetos de estudio artísticos tiene lugar en el transcurso del arte renacentista hasta el arte moderno, cuando se pasa de representar a la naturaleza y a la anatomía humana, a investigar el mismo material de producción artístico. ¿En qué medida la ciencia estudia sus propios medios de generar conocimiento científico, así como el arte moderno experimenta con sus propios medios de reproducción? En la transición del arte moderno hasta la actualidad, el arte pasa por diferentes crisis de representación que reconfiguran la creación artística y sus objetos de

<sup>66</sup> “Do the alligators that hang from the ceiling in the late Renaissance cabinet of wonders at Wurms form part of the history of scientific classification, or part of the history of aesthetics? (...) What are the conditions under which objects become visible in culture, and in what manner are such visibilities characterized as “science” or “art?” Caroline A. Jones, Peter Galison. *Picturing Science, producing art*. London, New York : Routledge, 1998, pág. 1.

estudio. De forma análoga al arte, ¿pasa la ciencia también por momentos históricos de “crisis”<sup>67</sup> que transforman el sistema de la ciencia y generan nuevas metodologías científicas?

En su libro sobre el nacimiento de la sociedad del conocimiento<sup>68</sup>, Peter Burke habla de la “crisis del conocimiento”<sup>69</sup> debida a la “*inundación de Europa con objetos desconocidos del Nuevo Mundo y otras partes de la tierra*” – una crisis que supuso el desarrollo de nuevas metodologías de categorización y sistematización científica. Prueba de ello son los innumerables museos y “gabinetes de curiosidades”, *Wunderkammern*. Desde el siglo XVI hasta el XVIII, gobernantes, clérigos y coleccionistas privados reúnen en estos gabinetes “curiosidades” de todo tipo, tales como medallas, momias, manuscritos, armas, animales, plantas, etc. Tal acumulación de objetos requiere la invención de un sistema de ordenación. El testimonio artístico de estas primeras formas de sistematizar los revoltijos de objetos de todo el mundo es la pintura, por ejemplo, el cuadro “Visión” de Jan Brueghel y Paul Rubens<sup>70</sup>. Este cuadro, que reúne todos los conocimientos de la época en torno a la visión, forma parte de una serie de cinco pinturas alegóricas de los sentidos. También el pintor Jan van Kessel<sup>71</sup> refleja diferentes espacios del conocimiento en una serie de cuatro cuadros: retrata las representaciones culturales de los cuatro continentes conocidos en su tiempo. En este contexto, Burke se pregunta si la documentación de estos gabinetes fue “realista” o si puede que fuera influida por criterios más alegóricos que realistas. Un ejemplo, que expone el autor es el *Museum Wormianum* de 1655, en el que, a primera vista, no parece haber ningún orden sistemático. Sin embargo, si en el primer momento no parece haber ningún orden, con una segunda mirada podemos distinguir una catego-

<sup>67</sup> Véase también el concepto de crisis de Kuhn en la sección: 1.2.2. Revoluciones en el método científico.

<sup>68</sup> Peter Burke, *Papier und Marktgeschrei*. Die Geburt der Wissensgesellschaft, op.cit.

<sup>69</sup> Burke, op. cit., pág. 131.

<sup>70</sup> Destacamos el triple análisis de Jürgen Renn, Hans-Jörg Rheinberger y Lorraine Daston de la pintura *Visión* (65 X 109 cm, 1617. Museo del Prado. Inv. Nr. 1394.) de Jan Brueghel El Viejo (1568 – 1625) y Peter Paul Rubens (1577 – 1640). En: *Visions*. Preprint 100. Berlin : Max-Planck Institut für Wissenschaftsgeschichte, 1998.

<sup>71</sup> Jan van Kessel (1627-1679).

rización de los objetos en base a su material, en vez de su procedencia o edad. También la alfabetización de las enciclopedias, observa Burke, es una muestra del intento de superar la “sobrecarga intelectual”, de ordenar temáticamente la avalancha de tantos nuevos conocimientos “sin digerir”. ¿Cómo se desarrolla el método científico de la ordenación del conocimiento para convertirse en un sistema de clasificación curricular preferencial? A continuación se intentará perfilar, a partir de diversas teorías de los estudios de la ciencia, la historia cambiante de la clasificación disciplinar, de los objetos de estudio y del método científico. En este contexto, también se comenzará por exponer algunas de las prácticas discursivas en torno a la divergencia y convergencia de métodos científicos y artísticos.

### 1.2.1. La transformación de los objetos de estudio científicos y las revoluciones en el método científico

*¿De qué características ontológicas, epistemológicas, metodológicas, funcionales, simbólicas y/o artísticas depende que un objeto se convierta en objeto de estudio científico y otro no?*

Lorraine Daston<sup>72</sup>

*La transición de un paradigma en crisis a otro nuevo del que pueda surgir una nueva tradición de ciencia normal, está lejos de ser un proceso de acumulación al que se llegue por medio de una articulación o una ampliación del antiguo paradigma. (...) Cuando la transición es completa, la profesión habrá modificado su visión del campo, sus métodos y sus metas.*

Thomas S. Kuhn<sup>73</sup>

En *Eine kurze Geschichte der wissenschaftlichen Aufmerksamkeit*<sup>74</sup>, (“Una breve historia de la atención científica”), la historiadora de la ciencia, Lorraine Daston, hace un interesante análisis de la transformación de las disciplinas científicas y sus objetos de estudio. La pregunta que se hace Daston es por qué, cuándo y cómo sucede que una ciencia dirija su atención a un objeto determinado o que resuma en una categoría científica objetos que anteriormente consideraba un error investigarlos. ¿De qué características ontológicas, epistemológicas, metodológicas, funcionales, simbólicas y/o artísticas depende que un objeto se convierta en objeto de estudio científico y otro no? La autora expone su teoría sobre el proceso de cambio de las disciplinas científicas. Comienza por aludir la tradi-

<sup>72</sup> Lorraine Daston. *Eine kurze Geschichte der wissenschaftlichen Aufmerksamkeit*. München : Carl Friedrich Stiftung, 2001, págs. 10-11.

<sup>73</sup> Thomas Samuel Kuhn. *La estructura de revoluciones científicas*. (1962) Tr. Agustín Contín. México, Madrid, Buenos Aires : Fondo de Cultura Económica, 1975, pág. 139.

<sup>74</sup> Daston, op. cit.

ción aristotélica comprometida en deducir principios generales más que en el estudio de objetos particulares. Posteriormente sigue explicando el interés epistemológico de los siglos XVI y XVII por lo particular y sobre todo el asombro por los objetos extraños, anomalías y criaturas deformes. Finalmente acaba por describir la reorientación de la atención científica en el siglo XVIII hacia los objetos “inferiores” o cotidianos, como gusanos e insectos. A partir del ejemplo de los insectos, la autora evidencia jerarquías en la elección de objetos de estudio científicos. Cuando en los siglos XVI y XVII algunos investigadores pasan a estudiar insectos o reptiles se enfrentan a una crítica vehemente: se juzga como una falta de seriedad dedicarse a unos objetos de estudio tan banales a costa de otros considerados mucho más relevantes, e incluso se intenta ridiculizar a los que perseveran en investigar estos objetos de estudio “equivocados”. Entomólogos se defienden de estas duras críticas intentando otorgarles la dignidad de criaturas divinas o describiéndolos como joyas preciosas<sup>75</sup>. Hoy en día, el debate sobre los objetos de estudio adecuados tiene otras preocupaciones, ya no gira en torno a insectos, sino a embriones o el genoma humano. Pero siguen habiendo las mismas preguntas: ¿Cuáles son los objetos de estudio adecuados y cuáles los equivocados? ¿Cómo se crean objetos científicos y cómo es que pueden volver a desaparecer?

Daston comienza por describir cómo la tradición aristotélica idealmente describe observaciones particulares para demostrar principios generales a partir de un sistema de conocimiento deductivo. Se trata de una tradición en la que algunas ciencias como la medicina o la ética se consideran menos certeras, ya que la cantidad de casos particulares que deben ser considerados incrementa el riesgo de ignorar alguno y así errar. En general, la

<sup>75</sup> Por ejemplo, Daston cita a Jan Swammerdam en *The Book of Nature* (parte I, pág. 53) cuando describe la disección de una oruga: “realmente fue de un bello aspecto; especialmente cuando al mismo tiempo podía verse que los conductos pulmonares brillaban como perlas.” Daston, op. cit., pág. 32.

filosofía natural medieval establece sus conocimientos a partir de ejemplos estándares. Si la filosofía aristotélica investiga los principios constantes argumentando que los acontecimientos casuales del azar no pueden deducirse a principios generales, durante los siglos XVI y XVII, el interés epistemológico se dirige hacia el *praeter naturam*, es decir, aquello que está más allá de la naturaleza, pero sin tener un carácter sobrenatural. Según la autora, esta traslación del interés al estudio de lo “insólito” como gatos con dos cabezas, lluvias de sangre, gigantes y enanos, etc. se debe a razones complejas, pero sobre todo al reto de aprender de lo particular. Todo lo nuevo, poco corriente y extraordinario acabará en los gabinetes de curiosidades. Además, entre 1650 y 1700, se crean las primeras sociedades científicas<sup>76</sup> europeas con publicaciones propias en las que se trataba de divulgar una “filosofía experimental” en oposición a la filosofía de la naturaleza aristotélica. En estas revistas<sup>77</sup> se divulga desde la investigación sobre becerros deformes de Boyle hasta un estudio sobre formaciones de soldados. Leibniz, por ejemplo, publica tanto los resultados de la cuadratura aritmética como un artículo sobre perros que ladran palabras, etc. El estudio de objetos “estrafalarios, raros y extravagantes” se mezcla con la ciencia “seria y rigurosa”.

En este contexto, Daston destaca la figura de Francis Bacon<sup>78</sup> como precursor en fundamentar la filosofía natural exclusivamente sobre lo particular: las cosas deben ser investigadas más allá del concepto, ya que es la única solución para reducir las dificultades de interpretación de la naturaleza, la debilidad de los sentidos y la impaciencia del raciocinio. El rol relevante que Bacon concede a lo insólito o extraño reside en que evita unas generalizaciones prematuras, al tiempo que obliga a estudiar con mucha paciencia lo particu-

<sup>76</sup> Daston describe las prácticas de las primeras sociedades científicas aludiendo a la *Academia Naturae Curiosorum* (1652), *Royal Society of London* (1660), *Académie Royale des Sciences de Paris* (1666), *Societas Scientiarum* (1700) de Berlín, posteriormente *Preussische Akademie der Wissenschaften*. Daston, op. cit., pág. 13.

<sup>77</sup> Revistas científicas como, por ejemplo, *Philosophical transactions* (Royal Society of London) o *Histoire et Mémoires de l'Académie Royale des Sciences*. Ibid.

<sup>78</sup> Francis Bacon. “Novum organum”. (1620). En: Basil Montagu (ed.). *The Works of Francis Bacon*. London, 16 Vol., 1825-34.

lar a partir de los métodos de la clasificación, disposición, comparación y exclusión. El estudio de las excepciones o de los efectos de cualidades desconocidas de la naturaleza se complementa y combina con el de la naturaleza regular. Por otra parte, Bacon desconfía de la pasión por el asombro y la admiración y rechaza la recreación o regocijo de lo extraño, ya que genera un *broken knowledge*, es decir, “quiebra el raciocinio” – por lo que recomienda una disciplina estricta. Cuando en el siglo XVII, los científicos se cuestionan cómo estudiar lo particular, se dedicarán por un lado, al estudio de objetos extraordinarios o estrafalarios y, por otro, comenzarán a examinar los objetos cotidianos e “inferiores” como insectos. Daston desarrolla su teoría de la transformación de la curiosidad científica a la par que describe el cambio de los objetos de estudio desde los principios aristotélicos al reto de lo particular, desde los objetos “estrafalarios” al desafío del objeto cotidiano. La autora atribuye la metamorfosis de los objetos de estudio en la historia de la ciencia a una nueva forma de “disciplinar” la atención científica<sup>79</sup>: La atención y la curiosidad científica, que parte del gusto por lo extraño, milagroso o asombroso, pasa a dirigirse a lo cotidiano y a convertirse en una forma de trabajar sobria y severa<sup>80</sup>.

Daston nos llevará a plantearnos dos cuestiones: en primer lugar, la transformación del objeto de estudio: ¿por qué concentramos la atención en algo determinado y no en otra cosa? Y en relación con nuestro estudio, ¿cómo influyen estas nociones disciplinares sobre la idea de adecuación de determinados objetos de estudio en proyectos donde colaboran conjuntamente artistas, científicos e ingenieros? ¿Cómo se transformó la “atención artística” en relación con descubrimientos e inventos científico-tecnológicos a lo largo de la historia y con ella sus objetos de estudio? Y, en segundo lugar, nos preguntamos por las

<sup>79</sup> Daston comienza por aludir al asombro como cebo para acaparar la atención en las primeras revistas científicas. Cita las diferentes visiones de científicos respecto a sus nociones sobre la curiosidad, el asombro y la atención científica. Si Robert Hooke (1635 – 1703) cree que para llamar la atención es necesario convertir lo ordinario en extraordinario, Charles Bonnet posteriormente defiende que se requiere de atención para descubrir lo extraordinario en lo ordinario. Isaac Newton (1642 – 1727) explica en comentarios sobre sus estudios de los colores espectrales su paso de la admiración, a la atención hasta la curiosidad. En el siglo XVIII se parte de que la atención o la curiosidad lleva al asombro. Paralelamente al discurso sobre atención y asombro, surge el debate de la curiosidad y su vinculación con el trabajo disciplinado, como lo planteaba Francis Bacon (1561 – 1626). Thomas Hobbes (1588 – 1679) describía la curiosidad como un deseo puro e infinito contrario al de los deseos corporales: además la curiosidad por el conocimiento le parecía insaciable, ya que se extiende de un objeto de estudio al siguiente sin poder parar. Esta curiosidad posteriormente se pasa a considerar una “curiosidad presuntuosa” y “hambrienta de novedades”, mientras que la “curiosidad noble” requiere de aplicación, empeño y un trabajo constante. La experiencia emocional de la curiosidad sufre una transformación del placer y voluptuosidad a la avaricia y al asombro hasta

características similares del mismo proceso de investigación: ¿De qué manera puede influir una pragmática artística en la atención científica? ¿En qué se diferencia el método estético del científico o justamente tienen más en común de lo que sospechamos? Ambas preguntas implican una tercera: ¿podemos o queremos imaginar otro tipo de ciencia? La transformación de la atención, el objeto de estudio y el método científico ya no incumbe tan sólo al científico de las ciencias naturales, sino que preocupa a filósofos, sociólogos, artistas, etc. ¿Qué rol puede jugar en este sentido el arte con su dinámica autorreflexiva, autocrítica y su metodología plural?

Respecto a la primera cuestión relativa a la selección de los objetos de estudio, en la sección anterior se comentó la transformación de los “objetos de estudio artísticos”. En vez de partir de la noción convencional de los objetos de estudio se introducirán nuevas propuestas, como las del “objeto epistémico” de Rheinberger. Otra cuestión a tratar en la confluencia de proyectos interdisciplinarios será la cuestión de si el arte es objeto de estudio de la ciencia o la ciencia es objeto de estudio del arte, o el objeto de estudio es común y se ubica en una realidad común que se intenta describir. También queda por ver de qué manera la relación objeto/sujeto se transforma con la emergencia de nuevas teorías científicas y tecnológicas. En cuanto al segundo punto, que se refiere al proceso investigador, nos preguntamos por el método desde sus conceptos claves vinculados a la objetividad, comprobación, inteligibilidad, y los instrumentos tecnológicos que utiliza hasta la “atención y curiosidad” científica o intereses que los motivan: ¿en qué convergen y divergen los métodos científicos de los artísticos?, ¿el arte en entornos científicos necesariamente ha de significar una reorientación de los métodos científicos y viceversa?, ¿qué pueden apor-

llegar al método disciplinar y el trabajo duro que conocemos hoy. Este cambio repercute considerablemente en los objetos de estudio a los que se otorga atención científica.

<sup>80</sup> La relación con la curiosidad en el mundo de artistas y científicos se transforma: en la ciencia la curiosidad es suplida por el trabajo serio y el reconocimiento social, mientras que en el arte la idea de la curiosidad “genial” del artista que describía Kant se está sustituyendo, por ejemplo, por los parámetros que rigen la actividad científica y social.

tar al científico los conocimientos y las metodologías artísticas? Intentaremos responder a todas estas preguntas a partir de ejemplos de proyectos artístico-científico-tecnológicos.

A continuación estudiamos las transformaciones en el método científico, o en palabras de Kuhn, las “revoluciones en el método científico”<sup>81</sup>. La cuestión del método científico genera controversias desde el neopositivismo o empirismo lógico hasta la crítica de la filosofía de la ciencia, el racionalismo crítico de Popper o la teoría del desarrollo científico de Kuhn, entre otros. Evidentemente, no es posible abarcar aquí la pluralidad de puntos de partida científicos y filosóficos que reflexionan sobre el método científico. Por ello, nos concentramos en aquellos aspectos que consideramos unos antecedentes importantes para reflexionar sobre las condiciones de las metamorfosis en arte y ciencia: la perspectiva histórica de Kuhn<sup>82</sup> y el relativismo epistemológico de Feyerabend<sup>83</sup>. Si bien se trata de posturas harto debatidas, plantean algunas de las preguntas directrices que necesitamos examinar, ya que en parte siguen influyendo los debates actuales del arte en torno a posibles tareas, metas, proyectos y procedimientos de intervención social y de apertura interdisciplinar. ¿Se puede hablar de una determinación metodológica científica en las prácticas artísticas actuales o de una incidencia artística en el método científico?

¿Cómo se pueden describir los procesos de transformación del método científico? En la primera etapa de la teoría de la ciencia del siglo XX, se desarrolla sobre todo la labor de filósofos formalistas, desde el neopositivismo de Rudolf Carnap<sup>84</sup> y su “lógica de la confirmación” positivista hasta el formalismo crítico de Karl Popper<sup>85</sup> y su lógica de la refutación o falsación, mientras que en la segunda etapa destacamos una perspectiva completamen-

<sup>81</sup> Kuhn. *La estructura de revoluciones científicas*, op. cit.

<sup>82</sup> Ibid.

<sup>83</sup> Paul Feyerabend. *Tratado contra el método. Esquema de una teoría anarquista del conocimiento*. (1975). Tr. Diego Ribes, Madrid : Editorial Tecnos, 1981 y Paul Feyerabend. *Adiós a la razón*. Tr. José R. Rivera. Madrid : Editorial Tecnos, 1984.

<sup>84</sup> El reto de la corriente neopositivista, o del positivismo lógico, con figuras como Rudolf Carnap (1891 – 1970) reside en resolver el problema de la inducción, pero que parece insolventable: un método inductivo no puede existir, ya que la asociación de características en el espacio y el tiempo no son suficientes para postular relaciones necesarias y constantes entre ellas. Pero si la inducción no es válida como método, las investigaciones de las ciencias empíricas o experimentales podrían perder su validez metódica. En el intento de buscar bases diferentes para el método científico la propuesta de Popper distingue entre la lógica deductiva y la metodología. Las reglas metodológicas no son leyes de la lógica, sino convenciones. Ver con detalle en: Claudio Gutiérrez. “La epistemología y sus desarrollos recientes”. Disponible en URL: [http://claudiogutierrez.com/La\\_epistemologia\\_y\\_sus\\_desarrollos\\_recientes.html](http://claudiogutierrez.com/La_epistemologia_y_sus_desarrollos_recientes.html) (15 de junio de 2003).

te diferente con la publicación de *The Structure of Scientific Revolution*, (“La estructura de revoluciones científicas”) de Kuhn. El punto de partida de Kuhn no es la estructura lógica de los enunciados, sino una visión histórica de la ciencia como un conjunto de actividades humanas en épocas y sociedades determinadas por instituciones y creencias específicas. Kuhn entiende los procesos de transformación científicos como el paso de una “ciencia normal”, basada en “paradigmas” que intentan resolver diferentes problemas científicos, a una “ciencia revolucionaria”.

*“Al tratar de descubrir el origen de esta diferencia [entre problemas y métodos vistos desde las ciencias sociales o de las ciencias naturales], llegué a reconocer el papel desempeñado en la investigación científica por lo que, desde entonces, llamo ‘paradigmas’. Considero a éstos como realizaciones científicas universalmente reconocidas que, durante cierto tiempo, proporcionan modelos de problemas y soluciones a una comunidad científica.”<sup>86</sup>*

La “ciencia normal” se rige por un “paradigma” o logro científico que fundamenta y guía a una actividad científica específica como la *Física* de Aristóteles, los *Principia* y la *Óptica* de Newton o la *Geología* de Lyell. Este paradigma o “conjunto característico de creencias e ideas preconcebidas”<sup>87</sup> vincula y compromete a una comunidad científica a enfocar problemas determinados y a resolverlos rigurosamente con la metodología de la observación cuantificada y la derivación de consecuencias lógicas. En tanto que la ciencia normal es una “actividad que resuelve enigmas”, irá acumulando conocimientos. Pero si un paradigma sólo presenta anomalías en vez de los resultados esperados, es decir, si el científico se ve repetidamente confrontado con fenómenos para los que no está preparado por su paradigma, “se abre el camino para la percepción de la novedad”<sup>88</sup>. El reconocimiento de

<sup>85</sup> Karl Popper (1902 – 1994) rechaza la posibilidad de una lógica de la confirmación (o lógica inductiva) e insiste en cambio en una lógica de la refutación: la aceptación científica depende de la resistencia que muestren las teorías frente al intento establecido de demostrar que son falsas. Si bien muchos casos “positivos” y comprobables no pueden confirmar una hipótesis, basta un solo caso contrario para refutarla: el método de la falsación. Ver: Gutierrez, op. cit., (URL) y Karl Popper. *La Lógica de la investigación científica*. Madrid : Editorial Tecnos, 1962.

<sup>86</sup> Kuhn, op. cit., pág. 13. Los paradigmas que rigen una comunidad científica son anteriores a cualquier conjunto de reglas para la investigación o unos supuestos compartidos y tienen mucho que ver con la educación y los procesos de aprendizaje. Mientras que las reglas explícitas son comunes a un grupo científico amplio, los paradigmas se adquieren con la especialización profesional: “Lo que la mecánica cuántica signifique para cada uno de ellos [físicos] dependerá de los cursos que haya seguido, de los libros de texto que haya leído y los periódicos que estudie. (...) En resumen, aunque la mecánica cuántica (...) es un paradigma para muchos grupos científicos, no es el mismo paradigma para todos ellos; puede, por consiguiente, determinar simultáneamente varias tradiciones de ciencia normal que, sin ser coextensivas, coinciden.” Kuhn, op.

las anomalías, con la confusión y frustración consiguientes, pueden llevar a un “relajamiento de las normas científicas establecidas” y, en consecuencia, llevar a un proceso de transición de un paradigma en crisis a otro nuevo, pero que en ningún caso se ha de entender como una articulación o ampliación del paradigma anterior.

*“Todas las crisis se inician con la confusión de un paradigma y el aflojamiento consiguiente de las reglas para la investigación normal. (...) La transición de un paradigma en crisis a otro nuevo del que pueda surgir una nueva tradición de ciencia normal, está lejos de ser un proceso de acumulación, al que se llegue por medio de una articulación o una ampliación del antiguo paradigma.”<sup>89</sup>*

El proceso de sustitución de un paradigma por otro provoca una crisis, ya que la ciencia normal se opone a romper sin más su consenso respecto a los supuestos del paradigma vigente y defiende sus herramientas para poder proseguir con su trabajo de investigación: “...el volver a diseñar herramientas es una extravagancia reservada para ocasiones en que sea absolutamente necesario hacerlo. El significado de las crisis es la indicación de que ha llegado la ocasión para rediseñar las herramientas.”<sup>90</sup> Sin embargo, la aparición reiterada de problemas insolubles también restan legitimidad al paradigma vigente y, tarde o temprano, llevan a investigaciones extraordinarias que “descubren o inventan” los “hechos” de la naturaleza de otra manera. Kuhn argumenta que la asimilación de un hecho de tipo nuevo exige un ajuste más allá de la teoría vigente, ya que es necesario aprender a ver la naturaleza de manera diferente a las expectativas inducidas por el paradigma<sup>91</sup>. Así que la percepción de la anomalía<sup>92</sup> – o sea, un fenómeno para el que el investigador no estaba preparado por su paradigma – a su vez es fundamental para la percepción de lo nuevo: “La anomalía sólo resalta contra el fondo proporcionado por el paradigma.

cit., pág. 90. Posteriormente Kuhn, en vez de paradigma, hablará de “matriz disciplinar”: “La denomino ‘disciplinar’ porque es posesión común de los que practican una disciplina profesional; y ‘matriz’ porque se compone de elementos ordenados de varios tipos, requiriendo cada uno de ellos ulterior especificación.” Kuhn especifica las componentes principales de la matriz disciplinar con: las generalizaciones simbólicas, los modelos y los ejemplares. Thomas S. Kuhn. *Segundos pensamientos sobre paradigmas*. Tr. Diego Ribes. Madrid : Tecnos, 1978, págs. 15-16.

<sup>87</sup> Kuhn, op. cit., pág. 43.

<sup>88</sup> Kuhn, op. cit., pág. 100.

<sup>89</sup> Kuhn, op. cit., págs. 138-9.

<sup>90</sup> Kuhn, op. cit., pág. 127.

<sup>91</sup> Kuhn, op. cit., pág. 93.

<sup>92</sup> “Esta percepción de la anomalía abre un período en el que se ajustan las categorías conceptuales, hasta que lo que era inicialmente anómalo se haya convertido en lo previsto. En este momento se habrá completado el descubrimiento.” Kuhn,

*Cuánto más preciso sea un paradigma y mayor sea su alcance, tanto más sensible será como indicador de la anomalía y, por consiguiente, de una ocasión para el cambio de paradigma.*<sup>93</sup> Sin embargo, la novedad sólo surge dificultosamente, ya que se manifiesta por la resistencia contra lo esperado<sup>94</sup>. En otras palabras, y en este contexto Kuhn cita a Herbert Butterfield, lo que sucede es que se maneja el mismo conjunto de datos anteriores, pero situándolos en un nuevo sistema de relaciones concomitantes al ubicarlos en un marco diferente<sup>95</sup>. Por tanto, las anomalías o los hechos inesperados se ajustan a una nueva manera de ver la naturaleza que es inconmensurable<sup>96</sup> con la anterior.

La dificultad de entendimiento entre científicos de distintos paradigmas es que ven cosas diferentes observando la misma naturaleza. *“Cuando la transición es completa, la profesión habrá modificado su visión del campo, sus métodos y sus metas.”*<sup>97</sup> Así, todas las crisis terminan con la aparición de un nuevo paradigma y la lucha por su aceptación. Las divergencias iniciales y luchas de argumentación persisten hasta que vuelve a establecerse un consenso respecto al nuevo paradigma que, además, debe ser capaz de vincular a un grupo suficiente de científicos interesados. Esto suele implicar la redefinición del campo y la desaparición de escuelas anteriores. La transición de un paradigma en crisis a otro supone una doble comparación: por un lado, se compara el ajuste de la nueva teoría con la realidad, y, por otro, también se contrastan las teorías entre sí. *“La decisión de rechazar un paradigma es simultáneamente la decisión de aceptar otro, y el juicio que conduce a esa decisión involucra la comparación de ambos paradigmas con la naturaleza y la comparación entre ellos.”*<sup>98</sup> Cuando los paradigmas rivales necesariamente entran en debate, cada uno defenderá sus postulados desde su particular marco de referencia y desde las

op. cit., pág. 110.

<sup>93</sup> Así, Kuhn argumenta que justamente el refinamiento de los aparatos de previsión y de los conocimientos que favorecen la rigidez y la limitación de la visión de la ciencia, “prepara el camino para su propio cambio”. Kuhn, op. cit., pág. 110.

<sup>94</sup> Kuhn, op. cit., pág. 109.

<sup>95</sup> Ibid.

<sup>96</sup> Ver también la sección: 4.1. En busca del paradigma estético perdido.

<sup>97</sup> Kuhn, op. cit., pág. 139.

<sup>98</sup> En este contexto el filósofo de la ciencia Larry Laudan (\*1945) sugiere que acreditar o desacreditar una regla metodológica requiere la misma aproximación intelectual que indagar en la realidad del mundo. Investigar un método es un problema científico que sólo puede resolverse con una investigación empírica, lo que supone una recursividad de la metodología científica ya que el método científico se aplica a sí mismo. Así que la misma metodología científica es una disciplina empírica, que no puede prescindir de los mismos métodos cuya validez investiga y postula. Kuhn, op. cit., pág. 129. Ver también: Larry

categorías o conceptos que le son propios entrando en un argumento circular – lo que explica aún mejor su carácter incompatible e inconmensurable. En este sentido, el proceso científico no es un proceso acumulativo o extensivo del paradigma anterior, sino una reconstrucción del campo que implica redefinir total o parcialmente sus teorías, métodos y aplicaciones. Esto también supone considerar que los debates entre paradigmas no sólo compiten en su capacidad de resolver problemas específicos, sino también por el futuro de la misma disciplina, es decir, el modo en que se practicará una disciplina determinada. Mientras que el paradigma anterior tiene todo un historial de logros, el nuevo paradigma aún tendrá que demostrarlos. De ello, Kuhn deduce que la aceptación de un nuevo paradigma siempre supone un acto de fe. Si bien una teoría siempre dejará problemas por resolver, la cuestión inquietante es cuál debería ser la orientación futura.

Los aspectos de la teoría de Kuhn que más nos interesan están relacionados sobre todo con sus tesis sobre paradigmas científicos y la inconmensurabilidad, es decir, la dificultad de entendimiento entre científicos de distintos paradigmas a la que contrapone su teoría de traducción e interpretación. Nos llevará a reflexionar sobre las posibilidades de una actividad investigadora interdisciplinar y de una práctica discursiva comparativa entre arte, ciencia y tecnología.

### 1.2.2. Métodos artísticos plurales

*Es posible conservar lo que podríamos llamar la libertad de creación artística y aprovecharla al máximo, no sólo como una válvula de escape, sino como un medio necesario para descubrir y, tal vez, para cambiar los rasgos del mundo en que vivimos.*

Paul Feyerabend<sup>99</sup>

Mientras que la ciencia normal no confronta su paradigma con alternativas metódicas ni teóricas, en época de crisis prolifera la experimentación. Según Kuhn, solamente en este período de crisis entre “ciencia normal” y “ciencia revolucionaria” es cuando tiene lugar una multiplicación de métodos alternativos, ya que la “ciencia normal” que determina, la mayor parte del tiempo, los modos de trabajar regulados no tiene ningún interés por cambiar sus herramientas de trabajo. La integración de la pluralidad de métodos es justamente lo que el relativismo epistemológico de Feyerabend intenta defender, pero no solamente en tiempos de crisis, sino como una estrategia constituyente de la práctica científica. De hecho, Feyerabend declara que la idea de Kuhn de un periodo de ciencia normal en la historia del pensamiento es sencillamente falsa<sup>100</sup>. En el capítulo “Ciencia como arte”<sup>101</sup> de la publicación *Adiós a la razón*, Feyerabend se inspira en el proceder artístico para proponer a la ciencia tal multiplicidad metodológica. Su argumento se basa en el relativismo estético del historiador de arte Alois Riegel<sup>102</sup>. Especialmente relevante para toda la con-

<sup>99</sup> Paul Feyerabend. *Tratado contra el método. Esquema de una teoría anarquista del conocimiento*. (1975). Tr. Diego Ribes, Madrid : Editorial Tecnos, 1981, pág 37.

<sup>100</sup> Paul Feyerabend. “How to defend society against science”. En: Ian Hacking (ed.). *Scientific Revolutions*. New York : Oxford University Press, 1981, pág. 160.

<sup>101</sup> Paul Feyerabend. *Adiós a la razón*. Madrid : Editorial Tecnos, 1984, págs. 123-195.

<sup>102</sup> Alois Riegel. *Spätromische Kunstindustrie*. (1901). Darmstadt : Wissenschaftliche Buchgesellschaft, 1973.

cepción de la historia del arte, según Riegel, es la reconsideración de las transformaciones artísticas: éstas no se deben a un avance progresivo o a etapas de desarrollo que van eliminando errores y así mejorando las formas de representación de la realidad, sino que se deben a diferentes estilos artísticos que se van generando con el tiempo. Como ejemplo expone que tanto el “estilo de la perspectiva” como la “manera greca” obedecen a diferentes principios y leyes estilísticas<sup>103</sup>. De ello se deduce que los principios estilísticos pueden realizarse de diferentes formas. En vez de un progreso de lo imperfecto hacia lo cada vez más perfecto, Riegel habla del mero cambio formal estilístico. Ya que en la teoría del arte contemporánea pueden coexistir obras de arte muy diferentes, el arte no puede corresponder a la realidad: si se entiende que sólo puede haber una realidad verdadera, entonces sólo puede haber una única manera adecuada de representarla. En analogía con la ciencia, Riegel compara la matemática pura con el arte en su procedimiento de seleccionar sólo algunas de las formas disponibles para compararlas después con la realidad, hasta incluso sólo a “una”. Sin embargo, el hecho de que se intente buscar sólo “una realidad como verdadera” ignorando todas las demás, según Feyerabend, no significa que no existan otras realidades – ni otras formas de pensar, otras verdades, otras racionalidades, o en términos de Riegel, otros estilos, otras tradiciones u otros principios de orden.

De estas reflexiones, Feyerabend deduce que la realidad es lo que los científicos (re)presentan como realidad.<sup>104</sup> Pero si se parte de que el relativismo de Riegel (...) se extiende a las ciencias<sup>105</sup>, arte y ciencia necesariamente convergen en lo que Feyerabend denomina el problema de la realidad<sup>106</sup>. En definitiva, el arte se basa en una diversidad de formas estilísticas, en “igualdad de derechos” cuya variabilidad se debe a corrientes de pensa-

<sup>103</sup> Según Riegel (1858 – 1905), el arte no ha de estudiarse de manera particular, sino que se han de determinar los rasgos comunes del arte: su estilo. Para reconocer el fenómeno de un estilo, se puede utilizar un método sintético - inductivo o un método analítico - deductivo. Lo que vincula a las obras de arte no es su uso, materialidad ni técnica (que sería un arte materialista, *Kunstmateriälismus*), sino que son los elementos formales y estilísticos los que determinan a la estética. En la “estética empírica” que Riegel intenta demostrar las obras de arte se caracterizan por su pluralidad. Para analizarlas es necesario determinar el carácter estilístico específico de forma metódica, más que a partir de una crítica subjetiva.

<sup>104</sup> Feyerabend, op. cit., pág. 155.

<sup>105</sup> Feyerabend, op. cit., pág. 158.

<sup>106</sup> Ibid.

miento en constante transformación. De forma análoga, en la ciencia también se pueden observar diferentes estilos de generación de hipótesis o estilos de comprobación ligados a suposiciones de “verdad” y de “realidad” cambiantes según los diferentes estilos de pensamiento científico. El éxito de una forma de pensar se debe a determinados postulados y, en el caso de la ciencia, están en relación con la tendencia de sustituir el “interés por lo sobrenatural” por el interés por el beneficio científico, ya que aporta más fama y mejora los “bienes terrenales”. Así, la elección de un estilo como el de la racionalidad científica es un “acto social” que depende de una situación histórica específica.

¿Pero por qué Feyerabend tiene tanto interés en defender la pluralidad metodológica?<sup>107</sup> En su muy discutido libro *Against Method*<sup>108</sup>, (“Tratado contra el método”) expone sus razones en términos de una teoría anarquista y posteriormente de una teoría dadaísta<sup>109</sup>. El autor valora este enfoque como la más adecuado para estimular el progreso frente al dominio de la “racionalidad científica” que, de hecho, sólo es una forma de pensamiento entre muchas otras. La finalidad de la pluralidad metodológica es el progreso de la ciencia: “La pluralidad de opinión es necesaria para el conocimiento objetivo, y un método que fomente la pluralidad es, además, el único método compatible con una perspectiva humanista.”<sup>110</sup> O en otras palabras: el único principio que no inhibe el progreso es que “todo sirve”<sup>111</sup>. Incluso, las hipótesis teóricas contradictorias e inconsistentes deben ser válidas en la metodología científica. El “contra-método” se opone al método científico inalterable, absoluto y obligatorio al introducir la “contra-regla”, la “contra-inductividad”, las hipótesis *ad hoc*, etc. Sin embargo, Feyerabend dice que no se trata de sustituir el método por el “anti-método”, sino de evidenciar los límites de toda teoría y procedimiento. La “ciencia

<sup>107</sup> Respecto a la pluralidad de métodos ver también: Mill, John Stuart. “On liberty”. En: *The Philosophy of John Stuart Mill*. Marshall Cohen, New York, 1961. Ludwig Boltzmann “On Development of Methods of Theoretical Physics”. En: Roman U. Sexl (ed.). *Gesamtausgabe*. Graz : Akad. Dr.- und Verlag-Anst.; Braunschweig : Vieweg Buch; Wiesbaden : Springer Verlag, 1982.

<sup>108</sup> Paul Feyerabend. *Tratado contra el método*, op. cit.

<sup>109</sup> De hecho, Feyerabend (1924 – 1994) pasará a sustituir el término de anarquía por el del Dadaísmo, porque el dadaísta “no es tan serio” como el anarquista y toma las cosas a la ligera: así, no sólo siempre está dispuesto a “divertidos experimentos incluso en aquellos dominios donde el cambio y la experimentación parecen imposibles”, sino que además “sospecha cuando la gente deja de sonreír”. Feyerabend, op. cit., pág 6.

<sup>110</sup> Feyerabend, op. cit., pág. 29.

<sup>111</sup> Feyerabend, op. cit., págs. 6, 12.

como arte” es la ciencia que puede elegir un método con toda libertad. En una sección posterior se hará evidente la influencia de Feyerabend en la actual teoría del arte como, por ejemplo, en la de Weibel que también cree en el vínculo de los mecanismos de construcción social de la ciencia y del arte: las instituciones y los individuos como agentes de éstas crean un consenso social sobre lo que es arte o ciencia. “*Arte y ciencia se encuentran y convergen en el método de construcción social.*”<sup>112</sup> Por otro lado, así como Feyerabend defiende una ciencia basada en una metodología plural, democrática e integradora del “contra-método”, Weibel constata que el “anti-arte” y su componente político forman parte de la misma institución del arte, pero a diferencia de Feyerabend, opina que es precisamente lo que hace divergir la institución de la ciencia de la del arte. En definitiva, la relevancia de Feyerabend para nuestro estudio reside sobre todo en su perspectiva visionaria de una heurística ilimitada en la confluencia de diferentes formas de saber. El rol de la heurística basada en la confluencia híbrida de procedimientos artísticos, científicos y tecnológicos reside en la generación, presentación, difusión y performatividad de nuevas formas de conocimiento que no se hubieran podido desarrollar si las diversas prácticas discursivas no hubieran convergido en su método, como se verá a lo largo de los siguientes capítulos.

Después de esta breve introducción a la variabilidad histórica de los objetos de estudio y de los métodos de investigación, así como a la argumentación “contra el método” y la “ciencia como arte”, cabe preguntarse por la situación actual de la discusión. ¿Los argumentos críticos de Feyerabend tienen aún vigencia? Feyerabend ataca tanto el método del racionalismo como el del empirismo: a la teoría científica le reprocha la “condición de la

<sup>112</sup> Peter Weibel. “The Unreasonable Effectiveness of the Methodological Convergence of Art and Science”. En: *art@science*. Christa Sommerer, Laurent Mignonneau (ed.). Wien, New York : Springer Verlag, 1998, pág. 174.

consistencia” que exige que las nuevas hipótesis concuerden con las teorías anteriores, mientras que al empirismo le recrimina la diferenciación entre un contexto de descubrimiento y un contexto de justificación. Además, respecto a la práctica científica del empirismo, Feyerabend no sólo pone en duda la distinción entre términos de observación y términos teóricos, sino que también plantea el problema de la inconmensurabilidad.<sup>113</sup> Todas estas críticas se dirigen contra la uniformidad y falta de sentido crítico de la ciencia, ya que va en “detrimento del progreso científico”. Por tanto, el escepticismo del autor no se dirige contra la ciencia en general, sino contra la ciencia como ideología. Según Feyerabend, la ideología científica se manifiesta, en primer lugar, en el uso del método como práctica de exclusión de toda forma de saber alternativa a la científica tales como el mito, la magia o el arte. En segundo lugar, la ideología científica parte de la base de que la ciencia es la única que produce resultados, es decir, que consigue sus resultados sin la ayuda de otras formas de conocimiento.<sup>114</sup> Así, ¿reconoce la ciencia actual los diferentes *estilos* de generación de hipótesis y de comprobación, según los diferentes *estilos* de pensamiento científico? “*Las ciencias viven de los sistemas y espacios de representación alternativos que generan*”<sup>115</sup> y de la multiplicidad de lenguajes que existen – así lo formula hoy el biólogo, filósofo e historiador de la ciencia Hans-Jörg Rheinberger:

*“La ciencia no funciona a pesar del hecho de que existan diferentes lenguajes a diferentes niveles operacionales, sino que funciona porque hay tantos, y merced a ello la posibilidad de contextos diferenciales, hibridaciones inesperadas y todo tipo de efectos de interferencias e intercalación, sin las cuales no habría lo que denominamos la investigación.”*<sup>116</sup>

Sin embargo, “las guerras de las ciencias”<sup>117</sup> de los años 90 muestran otro panorama de

<sup>113</sup> Feyerabend, *Adiós a la razón*, op. cit., pág. 152.

<sup>114</sup> Feyerabend, “How to defend society against science”, op. cit., pág. 162.

<sup>115</sup> Hans-Jörg Rheinberger. (1997). *Experimentalsysteme und epistemische Dinge: eine Geschichte der Proteinsynthese im Reagenzglas*. Tr. Gerhard Herrgott, Göttingen : Wallstein Verlag, 2001, pág. 120. „Die Wissenschaften leben davon, daß sie alternative Systeme und Räume der Repräsentation hervorbringen.“ [Cursiva de Rheinberger aquí en fuente normal].

<sup>116</sup> „Die Wissenschaft funktioniert nicht *trotz* der Tatsache, daß es verschiedene Sprachen auf verschiedenen operationellen Ebenen gibt, sie funktioniert, *weil* es so viele gibt und damit auch die Möglichkeit differentieller Kontexte, unerwarteter Hybridisierungen und aller Arten von Interferenz- und Interkalationseffekte, ohne die es das nicht gäbe, was wir Forschung nennen.“ [Cursiva de Rheinberger]. Rheinberger, op. cit., pág. 155.

<sup>117</sup> Vease con detalle: 2.2. “Science Wars o el binomio ‘límite/apertura’ entre disciplinas”.

las prácticas discursivas científicas: reflejan las luchas que aún hoy tienen lugar en torno a la cuestión de quién tiene el derecho de declarar un conocimiento como científico y, en consecuencia, otorgarle el reconocimiento y amparo de una forma de saber legítima. No nos extenderemos aquí en el debate que las ideas de Feyerabend generaron en el ámbito científico, ya que nos interesa más estudiar sus repercusiones en el sistema del arte así como la perspectiva de otros autores respecto a esta temática. ¿Cómo valora Weibel las prácticas discursivas en torno a las divergencias y convergencias de métodos científicos y artísticos? Weibel habla de los muchos prejuicios históricos respecto al concepto de método. Sin embargo, asegura que las diversas disciplinas, el arte y la ciencia, se alejan cada vez más de las nociones clásicas de método, para evidenciar una convergencia de métodos en la construcción social. La condición histórica de la ciencia reside en una severidad metódica que permite comparar sus resultados y que Weibel compara a un “monasterio”, mientras que las condiciones históricas del arte residen en su libertad para elegir cualquier método, comparable a un “prostíbulo” de métodos múltiples. En un marco referencial más amplio, es interesante considerar la connotación antitética de estos dos espacios y sus funciones, pero que en cierto modo tienen en común el situarse “al margen de la sociedad” lo que contrasta con las crecientes funciones de construcción social. Según Weibel, los prejuicios del científico se deben a que éste trabaja en el marco de la metodología rigurosa de la institución de la ciencia<sup>118</sup> y, por ello, considera que el artista, más allá de cualquier método, crea objetos que no se pueden entender. Sin embargo, algunos artistas dentro de su posibilidad histórica de elegir métodos múltiples, han perseverado o se han sometido igualmente a un método único a lo largo de toda su vida, como por ejemplo Roman Opalka pintando números o Hanne Darboven escribiendo “partituras”. Si bien no

<sup>118</sup> Ver también la relación entre la del arte y de la ciencia, según Weibel, en la sección 2.1. Teorías artísticas de la información y el arte como investigación interdisciplinar.

se trata de métodos científicos, sí que representan la misma severidad metódica “de convento”, el compromiso restringido de seguir una única metodología. Por otra parte, en la ciencia también se puede observar que, más allá de su tradición histórica de seguir un sólo método, hay cada vez más ejemplos que demuestran una práctica multi-método, por ejemplo, en el diseño del modelo de la estructura del DNA, en el que se entrelazaron los métodos y las técnicas más diversas desde la visualización, la fotografía estereográfica hasta el modelado tridimensional, etc.

En el contexto de la convergencia metódica entre arte y ciencia, Weibel juega un rol precursor. Ya desde finales de los años 60, comienza por vincular las emergentes tecnologías electrónicas con problemas planteados por la teoría cuántica. Posteriormente, la teoría que más determinará su método será la endofísica<sup>119</sup> – una teoría que Otto RöSSLer desarrolla a partir de la teoría del caos<sup>120</sup> y de la física cuántica<sup>121</sup>:

*„La teoría de la relatividad ha anulado el concepto absoluto de tiempo y espacio, sin embargo ha sometido todos los fenómenos a la velocidad de la luz como constante absoluta última. La mecánica cuántica ha relativizado el carácter objetivo del mundo con la introducción del observador. La teoría del caos ha engrandecido los errores de medición y hace inevitable la imprevisibilidad del futuro. Después de la relativización de la objetividad a través de la velocidad de la luz, a través de la observación y la imprevisibilidad, la endofísica lleva esta cadena a su fin al introducir después de la suposición tradicional del observador externo (exofísica) al observador interno.”<sup>122</sup>*

La cuestión fundamental que se plantea la endofísica es cómo podemos llegar a conocer la realidad, cuando las teorías de la relatividad, de la mecánica cuántica y del caos parecen haber comprobado que no podemos tomar la posición de observadores externos y

<sup>119</sup> RöSSLer remite a los términos de „endofísica“ (como física de adentro) y „exofísica“ (como física de afuera), definidos por David Finkelstein (alude a una carta de Finkelstein del 23 Juni 1983). Más información en: Otto E. RöSSLer. Endophysik. *Die Welt des inneren Beobachters*. Berlin : Merve Verlag, 1992.

<sup>120</sup> Ya desde 1975 RöSSLer comienza a desarrollar la endofísica a partir de la teoría del caos y el denominado “RöSSLer Attraktor”. En relación con el caos RöSSLer plantea la „idea del infinito y exacto caos de Anaxagoras, así como la pregunta: “¿cómo es de caótico el universo? o ¿cómo percibe un observador interno caótico el universo? Aquí enumera dos posibilidades: como „algo“ finito de observación normativa indeterminada (según la mecánica cuántica) o el desboronamiento en fenómenos irreducibles y no-locals. Ibid.

<sup>121</sup> Aquí remite, por un lado, a interpretaciones de la física cuántica de Everett, Bell y Deutsch, y por otro, a la mecánica estocástica de Nelson.

<sup>122</sup> En la introducción Weibel escribe: “Die Relativitätstheorie hat zwar die Absolutheit von Raum und Zeit aufgehoben, aber alle Phänomene der Lichtgeschwindigkeit als letzter absoluter Konstante unterworfen. Die Quantenmechanik hat durch die

objetivos de nuestro entorno debido a que formamos parte del mundo que habitamos y observamos. En consecuencia, como observadores que “formamos parte del sistema que al tiempo observamos” no podemos escapar a las condiciones de limitación y distorsión del observador interno. A principios del siglo XX, la teoría de la relatividad comienza a deconstruir la idea de un observador externo cuando invalida las nociones ideales del tiempo y del espacio absolutos de la física newtoniana. En los años 20 y 30, la mecánica cuántica postula que los estados de los objetos mecánico-cuánticos dependen de la observación y que no existe una posición de observación externa. Posteriormente, la teoría del caos formula la interdependencia de todos los sistemas dinámicos a partir de la dependencia sensible de sus condiciones iniciales: las más mínimas causas o interferencias pueden llegar a transformar toda la dinámica no-lineal del sistema, lo que hace imprevisible su desarrollo.

*“El único método científico de llegar a saber si nuestro mundo posee un segundo lado exo-objetivo, es la construcción de modelos de mundos (o mundos artificiales) en un nivel inferior a nosotros. Este procedimiento se llama endofísica.”<sup>123</sup>*

A la condición de observador interno del ser humano la endofísica ofrece una alternativa: la construcción de unos modelos<sup>124</sup> que permiten traspasar esta determinación interna del acceso al mundo del observador interno, ya que la “comprensión del mundo es en realidad un problema de interfaz”. La posición de observación externa de un mundo complejo sólo es posible en un modelo de simulación.

*“Los mundos de los media son mundos artificiales y modelos de mundo creados por el ser humano, que justamente dejan patente que éste sólo es un observador interno en*

Einführung des Beobachters den objektiven Charakter der Welt relativiert. Die Chaostheorie hat den unvermeidliche Messfehler hochvergrößert und die Unvorhersehbarkeit der Zukunft unentrinnbar gemacht. Nach der Relativierung der Objektivität durch die Lichtgeschwindigkeit, durch die Beobachtung und die Unvorhersehbarkeit führt die Endophysik diese Kette zu Ende, indem sie nach der traditionellen Annahme des externen Beobachters (Exophysik) den internen Beobachter einführt.“ Peter Weibel. En: Rössler, op. cit., pág. 9.

<sup>123</sup> “Die einzige wissenschaftliche Methode, herauszufinden, ob unsere Welt eine zweite exo-objektive Seite besitzt, ist die Konstruktion von Modellwelten (bzw. Kunstwelten) auf einer unter unserer Welt befindlichen Ebene. Dieses Vorgehen heißt Endophysik.“ Peter Weibel. „Die Welt von Innen - Endo & Nano. Über die Grenzen des Realen.“ Ars electronica 1992. Disponible en URL: [http://www.aec.at/de/archives/festival\\_archive/festival\\_catalogs/festival\\_artikel.asp?iProjectID=8835](http://www.aec.at/de/archives/festival_archive/festival_catalogs/festival_artikel.asp?iProjectID=8835) (10 de octubre de 2003). <sup>124</sup> Como ejemplo, Rössler habla de una simulación molecular dinámica de un sistema exitable (como observador) con un aumentador de la presión de gas (como cadena de medición) y una única micro-partícula (como objeto). Otto Rössler. “Endophysik – Physik von Innen”. Ars electrónica 1992. Disponible en URL:

*el mundo, pero que en los mundos de los media puede ser un observador interno y externo simultáneamente. El mundo de los media es un mundo de juguete en el universo real, pero que puede equipararse a la realidad por «efecto de lo real» (Lacan). En este mundo es posible, por primera vez, establecer una comunicación entre el observador interno y el externo, entre el mundo interno (endo) y el externo (exo). El mundo de los media expande la interfaz que existe en el interior del universo entre el observador y su mundo.»<sup>125</sup>*

Al acceso directo al mundo a través de los sentidos, se suma el “endoacceso al mundo por modelos”. Es un modelo que permite explorar a través de un observador imaginario como éste distorsiona el mundo simulado que habita. Además, hace posible investigar la misma interfaz entre observador interno y su entorno, lo que le lleva a simular dentro de su mundo la posibilidad de franquear los límites de su espacio de hábitat. Un aspecto especialmente interesante para Weibel es que:

*“Los media no son máscaras, cartografías, modelos que representan, reproducen o simulan el mundo y su realidad «objetiva»; son 'registros sucesivos' que modelan y construyen la realidad conforme al observador.»<sup>126</sup>*

Así, Weibel transforma los micro-mundos de la endofísica en instalaciones artísticas de macro-mundos, es decir, traslada conceptos científicos a un modelo experimental basado en la tecnología digital. Sus objetos de estudio principales, por tanto, giran en torno a la relatividad de la observación, las formas de representación y el acceso al mundo como interfaz. En diversas de sus vídeo-instalaciones el observador es parte integrante del sistema de observación: el observador forma parte del conjunto de datos de la imagen digitalizada, mientras que su cuerpo material permanece en el espacio físico de la observación. A través de toda una variedad de modelos de acción reactivos e interactivos, Weibel

[http://www.aec.at/en/archives/festival\\_archive/festival\\_catalogs/festival\\_artikel.asp?iProjectID=8839](http://www.aec.at/en/archives/festival_archive/festival_catalogs/festival_artikel.asp?iProjectID=8839) (14 de octubre de 2003).

<sup>125</sup> Peter Weibel, “Realidad Virtual: el endoacceso a la electrónica”. En: Claudia Giannetti (ed.). *Media Culture*. Barcelona : ACC L'Angelot, 1995, pág. 19.

<sup>126</sup> Weibel, op. cit., pág. 21.

genera una serie de “meta-experimentos” de diferentes sistemas de observación al igual que un científico ensaya sus hipótesis en un escenario experimental de laboratorio. Además, la perspectiva endofísica replantea concepciones artísticas en tanto que una nueva concepción de la realidad configura nuevas formas artísticas, es decir, cuando el mundo se concibe como relativo a la observación el arte desarrolla una imagen dependiente del observador.

Mientras que en los años 90 aparecen cada vez más artistas que, como Weibel, desarrollan nuevos métodos de modelos basados en las teorías científicas y las tecnologías digitales más avanzadas, la discusión en torno a la divergencia y convergencia de métodos entre las ciencias naturales y las ciencias culturales sigue siendo controvertida en la actualidad, como lo demuestra el acalorado debate de las “guerras de las ciencias”. Si en la sección anterior la filosofía estética nos ayudó a trazar el recorrido de los conceptos clave en la intersección entre arte, ciencia y tecnología, en este apartado las diversas teorías de los estudios de la ciencia nos permitieron reconocer procesos de mutabilidad en la elección de los objetos de estudio y los rasgos de pluralidad en el método científico que, de entrada, parecen asociarse más con el ámbito artístico. Daston también señala la diversidad de racionalidades: afirma que debería hablarse de una pluralidad de racionalidades así como considerar la aparición y desaparición de distintas formas de racionalidad.<sup>127</sup> En este contexto, también destaca otras dos aportaciones potenciales de los estudios de la ciencia: Por un lado, la investigación científica suele planificar a corto plazo, pero ampliando las miras históricas podrían aumentarse las posibilidades de comparación e investigación y, por otro, en relación con la divulgación científica, la historia de la ciencia podría dar unas

<sup>127</sup> “Erstens, daß wir über Rationalitäten, d.h. über einen Pluralismus von Rationalitäten sprechen müssen, und zweitens, daß wir auch über die Entstehung und vielleicht auch über das Verschwinden von Rationalitätsformen reden sollten.” Lorraine Daston. “Wahrheit über Wahrheit.” Entrevista a la autora. Edición temática *Die zwei Kulturen*, „Las dos culturas“. Revista online ?»heureka!« 5/98, disponible en URL: [http://www.falter.at/heureka/archiv/98\\_5/05wahrhe.htm](http://www.falter.at/heureka/archiv/98_5/05wahrhe.htm) (15 de junio de 2003).

---

perspectivas más extensas a la prensa científica y alcanzar así una difusión de la ciencia a partir de nociones más diferenciadas, por ejemplo, cuando se opera con categorías de probabilidad y no sólo con los dos valores de “verdad” y de “falsedad”.

Con este preámbulo hemos querido evidenciar algunas de las transformaciones históricas necesarias para circunscribir las líneas de investigación actuales entre arte, ciencia y tecnología. Como indica Daston, la cuestión de la historia de las disciplinas y los objetos de estudio científicos no significan su deconstrucción o relativización, es decir, el determinar cuándo se introduce la metodología empírica en la ciencia no implica que esta práctica pierda su validez. Más bien se trata de dar cabida a la contingencia, a la posibilidad de que ciencia y arte puedan transformarse a consecuencia de un debate común y plural. ¿Hacia dónde se desarrollarán las líneas de investigación artístico-científicas? ¿Qué rol futuro puede jugar el arte en la introducción de nuevos objetos de estudio en la ciencia? Y así volvemos a la cita introductoria que nos seguirá preocupando a lo largo de todo este estudio, ¿cuáles son las condiciones bajo las que los objetos de estudio se caracterizan como ciencia o como arte? Para completar el marco conceptual de esta propuesta faltan por introducir dos dimensiones más de la intersección entre arte, ciencia y tecnología: la cultural y la tecnológica. Antes de exponer la dimensión cultural de nuestra temática, en la siguiente sección se abordará desde varios ángulos la influencia de la tecnología sobre el arte en el contexto de la “sociedad de la información”: desde el *apparatus mechanicus* de la fotografía hasta la programación computacional, desde los antecedentes mecanicistas hasta el paradigma informático vigente, desde la “epistemología del conocimiento sensible y la verdad absoluta” hasta una “epistemología de la información”.

---

### 1. 3. CALCULEMOS: LA MECÁNICA Y LA EPISTEMOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN

*Los hombres de buena voluntad que desearan zanjar cualquier controversia sólo tendrían que tomar un lápiz en sus manos y decirse: calculemos.*

Gottfried Wilhelm Leibniz<sup>128</sup>

El siguiente paso para definir el marco conceptual en el que se sitúan condiciones y contextos determinantes para nuestra propuesta de una teoría transepistémica del arte, en primer lugar, será el de trazar la influencia de las transformaciones tecnológicas sobre el arte y, en segundo lugar, el del esbozar algunas de las diferentes teorías de la información según la perspectiva de los campos de estudio más diversos, desde las matemáticas y la cibernética hasta la biología y la sociología. Este procedimiento de análisis multidisciplinar/transepistémico se convierte en imprescindible si queremos indagar en los procesos convergentes de métodos y teorías entre arte, ciencia y tecnología. Para poder hablar de un “arte de información”<sup>129</sup> o una “epistemología de la información”, es necesario definir el concepto de información y exponer algunas de las múltiples interpretaciones teóricas que ha generado, sobre todo a partir de los años 50. Desde su significación latina, como forma material y forma de conocimiento, hoy generalmente entendemos por el término información una noticia con un mensaje relevante que asume la función de explicar circunstan-

<sup>128</sup> Leibniz, en su “*Logica Mathematica sive Mathesis universalis sive Logistica sive Logica Mathematicorum*”, expresa la idea de que debería encontrarse un proceso de pensamiento en el que sus elementos constituyentes no se vieran determinados por sus contenidos, sino sólo vinculados a un esquema formal. De esta manera el operador de este proceso estaría solamente determinado por el cálculo matemático y sus reglas – y, sobre todo, los enunciados científicos podrían ser comprobados objetivamente. Apenas en el siglo XIX, tres siglos después, se vuelve a esta idea con George Boole (1815-1864), Charles Sander Peirce (1839-1914) y Gottlob Frege (1848-1925) y la denominada lógica matemática o simbólica. Gottfried Wilhelm Leibniz. *Die Philosophischen Schriften*. CI Gerhardt (ed.). Berlin : Weidmann, 1875-1890. 7 Vol. Cita de: Hans Joachim Störig. *Kleine Weltgeschichte der Philosophie*. (1950). Frankfurt/M : Fischer Verlag, 1999, pág. 764.

<sup>129</sup> Ver la sección: 2.1. Teorías estéticas de la información y el arte como investigación interdisciplinar.

---

cias, transmitir avisos prácticos como horarios, señalar una novedad, etc. El concepto de información ha pasado por numerosas transformaciones, desviaciones y “procesos de epistemologización”, como diría Foucault, sobre todo en su uso diferenciado por las diversas ramas de la ciencia desde las matemáticas, la informática, la cibernética, las ciencias naturales, hasta la lingüística, la economía o la sociología. Cada “disciplina” desarrolla su propia definición de información, si bien muchos autores coinciden en especificar dos tendencias generales: las teorías tecnológicas de la información que se interesan por la formalización de la información y las teorías socioculturales de la información que se orientan hacia la semántica, la pragmática, la estructuralización social, la contextualización cultural, etc.

---

### 1.3.1. Arte, tecnología y *apparatus*

*Mis ojos. Los objetivos y oculares, los instrumentos de precisión y las cámaras reflex, (...) los rayos Röntgen y X, Y y Z han introducido en mi frente 20, 2000, 2000000 ojos exploradores más, muy precisos y afilados.*

El Lissitzky<sup>130</sup>

*El escándalo del arte basado en máquinas desde la fotografía y el vídeo hasta el ordenador desvela la ficción de que el arte es un espacio humano, un espacio para la creatividad humana, de una individualidad única.*

Peter Weibel<sup>131</sup>

En el contexto del “arte después de la filosofía” ya se aludió brevemente a la influencia de la tecnología en el arte. Según Weibel, la tecnología no sólo redefine la explicación ontológica del arte con su legado conceptual de “verdad”, “belleza”, “naturaleza”, “*Ding*” y “apariciencia”, sino que también supone el cuestionamiento de la separación del arte de la lógica y práctica del conocimiento científico-tecnológico. Asimismo se describió su noción del “tecno-arte” como una forma de experiencia de conocimiento, y la relevancia de la función creativa de la tecnología para la transformación del arte – una valoración que se contrapone a la noción “inhumana” generalmente asociada a la técnica. En el ensayo *The Apparatus World* Weibel se pregunta sobre todo a qué se debe la “resistencia ideológica”

<sup>130</sup> "Meine Augen. Die Objektive und Okulare, die Präzisionsinstrumente und Spiegelreflexkameras [...] die Röntgen- und X, Y, und Z-Strahlen haben in meine Stirn noch 20, 2 000, 2 000 000 haarscharfe, geschliffene, abtastende Augen gesetzt." En: Sophie Lissitzky-Küppers (ed.). *El Lissitzky. Maler, Architekt, Typograph, Fotograf*. Dresden : Verlag der Kunst, 1976, pág. 329.

<sup>131</sup> "The scandal of machine-supported art, from photography, video, to the computer, uncovers the fiction that art is a human place, a place for human creativity, unique individuality." Peter Weibel. "The Apparatus World – A World Unto Itself". Disponible en URL: <http://artscilab.org/eigenwelt/pdf/015-020.pdf> (15 de junio de 2003).

tan pronunciada frente al arte maquinista y al arte media. Weibel se explica la resistencia a la influencia tecnológica por su condición autónoma: implica el peligro de la independencia de las máquinas de lo humano, el riesgo de la pérdida de la firma artística, es decir, la desvalorización de “la mano de artista” en la obra<sup>132</sup> por la automatización de los procesos de generación como en la fotografía, la robótica, la cibernética, etc.<sup>133</sup>. Weibel contrapone a esta resistencia el rol clave y renovador del “mundo del *apparatus*” que reside en el desarrollo de la autonomía del arte moderno.

*“Mediante el mecanismo autónomo de este dispositivo [la cámara fotográfica] una imagen se hace sin el artista. La máquina se ha convertido en el rival del hombre creando una obra. La máquina como productor autónomo proporciona un primer y fundamental modelo para todos los movimientos autónomos posteriores del arte moderno”.*<sup>134</sup>

En términos generales, la renovación de los lenguajes artísticos, según Weibel, se desarrolla, por un lado, en el contexto de la autonomía del material y, por otro, en relación con la invención de la fotografía. La fotografía independiza el arte visual del color y de la forma, induce nuevas estrategias de despersonalización artística hasta incluso fomenta diversos planteamientos metodológicos científicos. En lo que se refiere a la teoría de imagen, Weibel destaca sobre todo dos influencias tecnológicas determinantes para el arte visual: en primer lugar, la imagen multiplica sus posibles portadores (el lienzo, la fotografía, el cine, etc.) y, en segundo lugar, con las invenciones como la telegrafía la imagen pasa a emanciparse de todo portador. La telegrafía permite transmitir imágenes a distancia por el principio de escaneado – un principio que traduce la imagen en una secuencia lineal de puntos temporales separando así el mensaje de un portador material. De hecho, Weibel

<sup>132</sup> Este proceso de desestimar la autoría de “la mano del artista” que se inicia con la fotografía reaparece desde el ready-made de Duchamp, el objeto industrial del minimalismo, la copia tecnológica reproducible en vídeos *fluxus* hasta la idea dematerializada del arte conceptual.

<sup>133</sup> En este sentido Weibel expone en el anteriormente citado ensayo “The Apparatus World – A World Unto Itself” (op., cit., URL): “The autonomy of the photographic machine was the first model of “autonomy” to trigger the logic of modern art, which consisted in the progressive development of its autonomous elements. The three stages included 1) analysis and shift of focus (stressing or neglecting a specific aspect), 2) emancipation and absolutization (leaving out or absolute primacy of an element), 3) substitution and exclusion (exchanging or replacing an element). In modern art this was reflected in the development of different “own” worlds, from the intrinsic quality of color to that of light and that of material. This autonomous nature of the mediums of modern art provided the basis for the autonomy of art, but at the same time also posed a threat to it.”

<sup>134</sup> “By means of the autonomous mechanism of this device an image is made without the artist. The machine has become a rival of man in creating a work. The machine as an autonomous producer provides a first and fundamental model for all

concibe cinco fases en el proceso de evolución tecnológica en el arte visual: En la primera fase, la cámara fotográfica produce por primera vez una “imagen autónoma”. En el segundo período, aparecen los inventos del teléfono, la telecopiadora, el telescopio electrónico, la telegrafía, y con ellos la “imagen inmaterializada” separada de todo portador, es decir, la imagen “sin un cuerpo o material”. Con la tercera etapa, emerge la “imagen en movimiento”, como en el cine, el vídeo y la televisión: se combinan el almacenamiento y la emisión de imagen. Determinantes en el cuarto período serán, por un lado, la “imagen manipulada” tanto por el observador como por la máquina y, por otro, la “imagen mecánica y autónoma” que servirá de modelo para realidades artificiales. Por último, en la quinta fase, surgen las “imágenes calculables” generadas por ordenador que unifican las características de las fases anteriores además de caracterizarse por su virtualidad e interactividad.

A pesar de “la resistencia ideológica frente a la estética mecanicista” que critica Weibel, el arte no cesa de reflejar las prácticas discursivas que conllevan las múltiples invenciones tecnológicas del siglo XX. Prueba de ello es el “tecno-arte” desde el futurismo, el constructivismo y la Bauhaus hasta el arte cinético, el cine de vanguardia, el video-arte y el arte generado por ordenador<sup>135</sup>. A principios de siglo, el futurismo italiano exalta las invenciones tecnológicas del telégrafo, teléfono, la bicicleta, el tren, el automóvil, el avión, etc. y genera una concepción artística mecánica vinculada tanto a la luz, el movimiento y la energía como al gesto destructivo<sup>136</sup>. Filippo Marinetti enfatiza su idea de “la belleza mecánica”:

---

the autonomy movements that followed in modern art.” Ibid.

<sup>135</sup> La relación de las esculturas cinéticas, el cine de vanguardia, el vídeo-arte, el arte generado por ordenador con la tecnología se detalla a lo largo del tercer capítulo.

<sup>136</sup> La radicalidad “combativa y destructiva” maquinista del futurismo se expresa especialmente en el manifiesto del futurismo (“Figaro”, 1909) de Marinetti (1876-1944) en el que postula, entre otras cosas, que “queremos glorificar la guerra – la única curación para el mundo – militarismo, patriotismo, el gesto destructivo de los anarquistas, las ideas bellas que matan...”. Más información disponible en URL: <http://www.santafe.edu/~shalizi/notebooks/futurism.html> (10 de julio de 2003).

*"...estamos desarrollando y proclamando la nueva gran idea que corre a través de la vida moderna: la idea de la belleza mecánica. Por ello exaltamos el amor por la máquina, ese amor que notamos en las mejillas ardientes de mecánicas quemadas y manchadas de carbón. Seguramente debes haber oído los comentarios que comúnmente hacen propietarios de automóviles y directores de fábricas: los motores, dicen, son verdaderamente misteriosos... Este ser no-humano y mecánico, construido para una velocidad omnipresente, será naturalmente cruel, omnisciente y combativo".<sup>137</sup>*

La noción de velocidad tecnológica o de "dinamismo universal" lleva a los pintores futuristas<sup>138</sup> a proclamar desde "la necesidad absoluta de un *complementarismo* entre formas y colores" comparable a la "polifonía en la música" hasta la destrucción del cuerpo material por la luz y el movimiento – unos postulados que expresan mediante las técnicas del fotomontaje y del collage, entre otras. También en la escultura futurista<sup>139</sup> se manifiesta el "estilo del movimiento": rechaza el sujeto, el desnudo y el monumento de la escultura anterior, mientras que defiende una escultura como una composición dinámica, como una "reconstrucción abstracta del piano", como una "construcción pura" con elementos plásticos completamente renovados, incluso una "escultura de ambiente" orientada por la arquitectura. Ante todo, el futurismo exalta su "amor por la máquina veloz y combativa".

El rol de la tecnología en el constructivismo ruso adquiere un carácter menos belicista y más orientado por la invención y la utilidad que hace aparecer la figura del "artista ingeniero". Bajo las pautas futuristas y cubistas, Vladimir Tatlin desarrolla la escultura constructivista, por ejemplo, en sus "contrarrelieves" abstractos<sup>140</sup> hechos de materiales industriales y compuestos por formas geométricas simples. Con su famoso modelo "Un monumen-

<sup>137</sup> "...we are developing and proclaiming a great new idea that runs through modern life: the idea of mechanical beauty. We therefore exalt love for the machine, that love we notice flaming on the cheeks of mechanics scorched and smeared with coal. You surely must have heard the remarks that owners of automobiles and factory directors commonly make: motors, they say, are truly mysterious... They seem to have personalities, souls, or wills. Hence we must prepare for the imminent, inevitable identification of man with motor... This nonhuman and mechanical being, constructed for an omnipresent velocity, will be naturally cruel, omniscient, and combative." Filippo Tommaso Marinetti. *Let's Murder the Moonshine: Selected Writings*. Tr. R. W. Flint y Arthur A. Coppotelli, Los Angeles : Sun & Moon Classics, 1991, pág. 98.

<sup>138</sup> Citas del "Manifiesto técnico de la pintura futurista" (Boccioni, Carra, Russo, Severini, Balla; 1910) disponible en URL: <http://www.artemotore.com/manifestotecnico-pittura.html> (10 de julio de 2003).

<sup>139</sup> Citas del "Manifiesto técnico de la escultura futurista" (Baccioni, 1912) disponible en URL: <http://www.morciano.it/boccioni/manifiesto-tecnico-della-scultura.htm> (10 de julio de 2003).

<sup>140</sup> Una serie de relieves colgantes de madera, metal, vidrio o alambre que sólo se basa en formas geométricas.

to a la III Internacional", Tatlin no sólo propulsa la introducción de nuevos materiales en el arte, sino que, además, renueva la figura del artista como artista ingeniero: el cálculo matemático de construcciones técnicas, el mismo proceso de construcción, criterios de funcionalidad y utilidad adquieren un rol renovador en el arte. El interés técnico-matemático constructivista genera un movimiento artístico y arquitectónico que atrae a creadores tan polifacéticos como Naum Gabo, Antoine Pevsner, El Lissitzky y Aleksandr Rodtschenko, entre otros. Por otro lado, Kasimir Malewitsch desarrolla la vertiente constructivista de la pintura – el suprematismo<sup>141</sup> –, una pintura que se construye a partir de elementos geométricos y que se reduce a colores monocromáticos. Mientras el suprematismo de Malewitsch defiende la belleza de la abstracción geométrica más allá del objeto y de la representación del mundo cotidiano, el constructivismo, según Gabo y Pevsner<sup>142</sup>, más allá de la belleza, debía construirse sobre “el tiempo y el espacio”: “...con un espíritu exacto como un compás, edificamos nuestra obra del mismo modo que el universo conforma el suyo, del mismo modo que el ingeniero construye los puentes y el matemático elabora las formulas de las órbitas.”<sup>143</sup> Esto significa para la pintura que debe, por un lado, renunciar al “color como medio pictórico” para afirmar como única realidad pictórica “la sustancia, es decir, su cuerpo material que absorbe la luz” y, por otro, suprimir la “línea como elemento descriptivo” para entenderla solamente como línea de dirección en la escultura<sup>144</sup>. Si la pintura debe desprenderse del color y de la línea, la escultura debe prescindir del volumen y de la masa como elementos esculturales, para sustituirlos por “la forma espacial de la profundidad”. Ante todo, las artes plásticas deben de pasar de los ritmos estáticos a “los ritmos *cinéticos* en cuanto a formas basilares de nuestra percepción del tiempo real”. Con este postulado Gabo y Pevsner introducen la cinética en el arte – una plástica

<sup>141</sup> En una conferencia de 1922 El Lissitzky resume las divergencias entre el constructivismo y el suprematismo: “Dos grupos han retado al constructivismo, los OBMOChU [...] y los UNOWIS [...]. El primer grupo trabajó con el material y el espacio, y el segundo con el material y la superficie. Ambos perseguían el mismo resultado, que consistía en la creación del objeto real y de la arquitectura. Lucharon entre sí por los conceptos de la funcionalidad y de la utilidad de los objetos creados. Mientras que algunos del primer grupo [...] llegaron hasta el punto de la negación total del arte y dedicaron, en su necesidad de ser inventores, sus fuerzas a la técnica pura, los UNOWIS se separaron del concepto de la funcionalidad, es decir, de la necesidad de la creación de formas nuevas, de la cuestión de su utilidad inmediata.” Lissitzky-Küppers, op. cit., pág. 340. Los nombres de estos dos grupos significan: OBMOChU “Confirmación de lo nuevo en el arte” (Ibid., pág. 15) y UNOWIS “Sociedad de jóvenes artistas” (Ibid., pág. 16).

<sup>142</sup> Los hermanos Gabo (1890-1977) y Pevsner (1886-1962) reemplazan la escultura de masa y volumen por elementos escultóricos compuestos por líneas y planos: construcciones a base de finas láminas de metal e hilos de bronce (Pevsner), y esculturas muy livianas de vidrio, metal y material plástico (Gabo).

cinética<sup>145</sup> que desarrolla diversas vertientes, por ejemplo, con Moholy-Nagy y sus construcciones compuestas por diferentes elementos móviles como en su famoso *Light-space modulator*<sup>146</sup>, o Tinguely y sus máquinas de dibujar *Meta-Matic*<sup>147</sup> que automatiza la mano artística, entre muchos otros.

El funcionalismo y utilitarismo que impregna la noción tecnológica del constructivismo influirá en la Bauhaus y De Stijl. La Bauhaus, creada por Walter Gropius en 1919, marca su programa interdisciplinar al fusionar en una misma institución la Facultad de Bellas Artes y la Escuela de las Artes Aplicadas<sup>148</sup>. Aquí artistas y artesanos se unen para convertirse en constructores o “inventores de nuevas formas adaptadas a su función social”. El trabajo manual se funde con la técnica industrial: mientras el trabajo manual y la belleza artística sirven de modelo para la producción industrial, el arte se rige por modelos técnicos y criterios de funcionalidad, utilidad y adecuación material. De hecho, el mismo término de Bauhaus, que se puede traducir como “casa de construcción”, no sólo refleja los aludidos principios funcionales, sino también el ideal de unificar las artes alrededor de la arquitectura. En un primer manifiesto de la Bauhaus, Gropius declara:

*"¡El fin de toda actividad artística es la construcción! (...) Arquitectos, pintores, escultores han de reconocer y aprender a comprender la forma plural de la construcción en su totalidad y en sus partes, entonces volverán a sentir por sí mismos el espíritu arquitectónico que han perdido con el arte de salón. (...) ¡Arquitectos, escultores, pintores, todos nosotros debemos regresar al trabajo manual! [...] Establezcamos, por tanto, una nueva cofradía de artesanos, libres de esa arrogancia que divide a una clase de la otra y que busca erigir una barrera infranqueable entre los artesanos y los artistas. Anhelemos, concibamos y construyamos juntos el nuevo edificio del futuro, que dará cabida a todo:*

<sup>143</sup> Cita del “Manifiesto realista” (Gabo, Pevsner; 1920). Disponible en URL: <http://www.ideasapiens.com/textos/Arte/manifiesto%20constructivista.htm> (10 de julio de 2003).

<sup>144</sup> Ibid.

<sup>145</sup> “El calificativo cinético fue empleado por primera vez en el Manifiesto realista de Gabo y Pevsner en 1920. (...) El término cinético – del griego kinesis, movimiento – se refiere a aquellas realizaciones cuyo principio básico es el movimiento. (...) El Arte Cinético puede presentar dos modalidades: la del movimiento espacial, denominado cinetismo, y la lumínica, espacial o no, llamada luminismo.(...) Es característico de este movimiento su progresivo abandono de los materiales y soportes convencionales de la pintura y la escultura, y su aproximación a los modelos industriales y científicos, así como el uso de sistemas operativos. Jean-Louis Ferrier. (dtor.). *El arte del siglo XX (1950-1990)*. Enciclopedia. Barcelona : Salvat, 1990, Vol. 2, pág. 254.

<sup>146</sup> Esta escultura cinética, que Moholy-Nagy creó en 1930 en colaboración con un ingeniero y un técnico, sientan las bases del arte cinético. Se conoce también por *Light Prop for an Electric Stage*, ya que sus efectos de luz también estaban pen-

*a la arquitectura, a la escultura y a la pintura en una sola entidad y que se alzar  al cielo desde las manos de un millón de artesanos, símbolo cristalino de una nueva fe que ya llega.*"<sup>149</sup>

La Bauhaus de Gropius, por tanto, unifica modelos artísticos y tecnológicos en la construcción arquitectónica, vinculándolos así a funciones sociales y a la construcción de realidad. De hecho, los diferentes profesores de la Bauhaus darán diferentes orientaciones a la práctica educativa que pasará desde el enfoque de desarrollo creativo personal de Johannes Itten, al programa más científico y político de Hannes Meyer hasta la reconceptualización total de los estudios por Mies van der Rohe en clases de arquitectura y en talleres donde se crean modelos para productos industriales.

A partir de estos breves comentarios sobre las prácticas discursivas entre arte y tecnología de la primera mitad del siglo XX, podemos afirmar que se caracterizan por diferentes preocupaciones, enunciados y relaciones: Si en el futurismo de Marinetti la relación entre arte y tecnología se expresa en unos manifiestos entusiastas y guerreros, en el constructivismo de Tatlin el artista ingeniero se cristaliza como un constructor individual que se sirve de materiales industriales para construir objetos más o menos funcionales. Por otro lado, en la Bauhaus de Gropius, artistas, artesanos e ingenieros se unen en un colectivo interdisciplinar: su orientación hacia la producción industrial y hacia el ideal común de la arquitectura les lleva a asumir funciones pragmáticas y sociales.  Pero, qué terminología puede ser la más adecuada para expresar la práctica discursiva entre arte y tecnología hoy? Es decir,  qu  conceptos, relaciones y enunciados se prestan mejor para describir

sados para actuaciones de teatro, danza, etc. La complejidad geométrica compuesta por superficies metálicas de discos perforados móviles, entre otros elementos (diferentes metales, madera, plástico, un electromotor), tienen el efecto fotografamas en movimiento – el juego de luz y sombra transporta las posibilidades dinámicas maquinistas de la cámara.

<sup>147</sup> Pese a que Tinguely propone máquinas de dibujar (Meta-Matic), la máquina en sí misma es la que se convierte a la vez en creadora y en obra de arte. *El arte del siglo XX*, op. cit., pág. 230.

<sup>148</sup> Gropius (1883-1969) fusiona con la Bauhaus en Weimar la *Hochschule für Bildende Kunst* (Facultad de Bellas Artes) y la *Kunstgewerbeschule* (Escuela de las Artes Aplicadas) de *Henry van de Velde* (1863-1957). Cuando Weimar se convirtió en la primera ciudad alemana donde ganó el Partido Nacional Socialista, la subvención de la escuela se redujo a la mitad y en 1925 Gropius fue obligado a clausurar la Bauhaus. Se traslad  a Dessau y adquirió el nombre de *Hochschule für Gestaltung* hasta que en 1932 los nacionalsocialistas la cierran de nuevo. Posteriormente la Bauhaus se reabre como escuela privada en Berlín, pero al poco tiempo, en 1933, es disuelta definitivamente. Entre sus colaboradores destacan Johannes Itten, Lyonel Feininger, Gerhard Marcks, Paul Klee, Oskar Schlemmer, Wassily Kandinsky, László Moholy-Nagy,

la práctica artística en el contexto actual de los sistemas informáticos y de lo que denominamos “la sociedad de la información”? Stephen Wilson<sup>150</sup> propone el término de *information arts* para la intersección de arte, tecnología y ciencia, pero antes de profundizar en este concepto veremos la diferencia entre las teorías de la información que, por un lado, se dedican al estudio del procesamiento informático de la información y su aplicación tecnológica, y por otro, las teorías de la información que incorporan valores semánticos y pragmáticos, y que reflexionan sobre las implicaciones sociales de la información en diferentes contextos. ¿Qué rol le corresponde entonces al arte en la “era de la información” si, por un lado, quiere generar y participar en la formalización de información, en la investigación científica y en el desarrollo tecnológico, mientras que, por otro, intenta reflexionar críticamente sobre las condiciones de la generación y transformación de información o sobre las repercusiones sociales de las tecnologías de la información y del conocimiento? En este contexto destaca la influencia de las ciencias de la información vinculadas a la documentación y al archivo<sup>151</sup>.

Evidentemente la informática es una disciplina muy diversificada en subáreas de investigación desde algoritmos y estructuras de datos, lenguajes de programación, arquitecturas computacionales, computación numérica y simbólica, ingeniería de *software*, bases de datos y recuperación de información, inteligencia artificial y robótica, hasta la interacción hombre-computadora<sup>152</sup>. En su calidad de ciencia ha sido calificada tanto de ciencia teórica<sup>153</sup> como de ciencia empírica<sup>154</sup>, pero además, las actividades de diseño, es decir, de programación, la definen como una disciplina tecnológica de ingeniería. La influencia de la informática sobre las ciencias de la información, *information science*, ha sido fundamen-

Josef Albers, Hannes Meyer (director de 1928 a 1930) o Mies van der Rohe (director de 1930 a 1933). Bauhaus Archiv Berlin. Ver URL: [http://de.geocities.com/bauhauskunst/nach1933\\_bauhaus\\_archiv\\_berlin.htm](http://de.geocities.com/bauhauskunst/nach1933_bauhaus_archiv_berlin.htm) (10 de julio de 2003).

<sup>149</sup> „Das Endziel aller bildnerischen Tätigkeit ist der Bau! (...) Architekten, Maler und Bildhauer müssen die vielgliedrige Gestalt des Baues in seiner Gesamtheit und in seinen Teilen wieder kennen und begreifen lernen, dann werden sich von selbst ihre Werke wieder mit architektonischem Geiste füllen, den sie in der Salonkunst verloren. Architekten, Bildhauer, Maler, wir alle müssen zum Handwerk zurück! (...) Bilden wir also eine neue Zunft der Handwerker ohne die klassentrennende Anmaßung, die eine hochmütige Mauer zwischen Handwerkern und Künstlern errichten wollte! Wollen, erdenken, erschaffen wir gemeinsam den neuen Bau der Zukunft, der alles in einer Gestalt sein wird: Architektur und Plastik und Malerei, der aus Millionen Händen der Handwerker einst gen Himmel steigen wird als kristallenes Sinnbild eines neuen kommenden Glaubens.“ Citas del “Bauhaus-Manifest” (Gropius, boletín de 1918) disponible en URL: [http://www.kunstzitate.de/bildendekunst/manifeste/bauhaus\\_1919.htm](http://www.kunstzitate.de/bildendekunst/manifeste/bauhaus_1919.htm) (10 de julio de 2003).

<sup>150</sup> Stephen Wilson. *Information arts. Intersections of art, science and technology*. Cambridge, Mass. : MIT Press, 2002. Las

tal, si bien el estatus de ésta última como un ámbito científico autónomo aún se está debatiendo. Las ciencias de la información, según Rainer Kuhlen<sup>155</sup>, desde sus inicios en los años cincuenta en la ciencia de la documentación y la biblioteconomía hasta la informática actual, investigan bajo qué condiciones y a través de qué procesos, ciertos datos y conocimientos se convierten en información. Kuhlen propone una visión integradora de las ciencias de la información: dado que información y conocimiento forman parte de todas las ciencias, las ciencias de la información podrían considerarse como puente entre todas las disciplinas.

Según Capurro, el término de ciencias de la información se remonta al fundador del instituto británico *Institute of Information Scientists* (IIS), Jason Farradane, en 1958, para diferenciar a científicos del laboratorio de investigadores de los procesos de información y comunicación en la ciencia. Ya que en aquel tiempo estos últimos disponían sobre todo de documentos especializados se llamaron *documentalists*, documentalistas. A diferencia de, por ejemplo, la biblioteconomía que se dirigía a los portadores de información, su orden y su mediación, el enfoque de los documentalistas trata de desarrollar nuevas formas de acceso al contenido – Capurro habla del comienzo del “acceso intelectual” a la información. Sobre todo la digitalización y la puesta en red de la información dan paso a una renovación de la metodología anterior. Si el orden anterior se basaba en las bibliografías como “sustitutos” de los documentos originales del bibliotecario y en clasificaciones, tesauros y resúmenes (*abstracts*) producidos por “documentaristas”, con la digitalización la cuestión se reorienta hacia nuevas metas, desde el cómo buscar y encontrar información, *information retrieval*, en bancos de datos en línea, hasta desarrollar nuevos métodos, aplicacio-

---

teorías estéticas de Eco y Weibel en la sección 2.1.1. De la *opera aperta* al arte como “campo de acción abierto” darán algunas respuestas a esta pregunta.

<sup>151</sup> Ver también el análisis del filósofo y documentarista Rafael Capurro. Rafael Capurro. “Einführung in den Informationsbegriff”. Disponible en URL: <http://www.capurro.de/infovorl-index.htm> (15 de junio de 2003). Estudia autores como Michael Buckland, Peter Ingwersen, N. Belkin, Søren Brier.

<sup>152</sup> Claudio Gutiérrez. „Epistemología e informática“. Disponible en URL: <http://claudiogutierrez.com/Eel.html> (15 de junio de 2003).

<sup>153</sup> Desde la teoría informática tradicional (de la máquina de Turing) basada en la arquitectura tradicional (de la computadora Von Neumann) a la nueva máquina de conexiones (máquinas paralelas) de Hillis y una teoría de la informática que la vincula con la física. Vease también: Claudio Gutiérrez. “La informática como ciencia teórica”. Disponible en URL: Gutiérrez, op. cit. [http://claudiogutierrez.com/La\\_informatica\\_como\\_ciencia\\_teorica.html](http://claudiogutierrez.com/La_informatica_como_ciencia_teorica.html) (15 de junio de 2003).

<sup>154</sup> Gutiérrez describe la informática como ciencia empírica así: “La informática es una ciencia empírica; es decir, formula

nes, y formas de presentación de conocimiento, como el hipertexto.

Los puntos de conexión entre estos sistemas de información y el arte son múltiples, y también existen paralelismos en el desarrollo histórico esbozado de las ciencias de información: pasa del archivo clásico analógico y del espacio del museo a la memoria dinámica en redes de bancos de datos hasta nuevos entornos híbridos de *mixed realities*, realidades mixtas. Esto no significa que unos formatos sustituyan totalmente a los otros, sino que coexisten, interactúan y transforman sus funciones. La transformación tecnológica y metódica transfigura las prácticas y amplía las funciones que cumplen los “espacios de memoria” como archivos, bases de datos, sistemas de información, etc.: el museo, que cumplía funciones de conservación de la cultura de “herencia nacional”, se convierte asimismo en centro de producción estético-científica, así como los monumentos urbanos con su función de activar procesos de memoria social, se expanden con experimentos de participación colectiva en “monumentos virtuales” de Internet. La digitalización supone repensar el rol y la metodología del arte en la generación de conocimiento, así como en la creación de nuevos marcos de referencia para una práctica investigadora, en especial, en el marco de los nuevos sistemas de información. A continuación profundizamos en las teorías artísticas de la información, ahora pasamos a indagar en la divergencia de los enfoques entre formalización y contextualización de las teorías de información.

hipótesis sobre la realidad, abstraídas de datos empíricos, y después investiga si estas hipótesis son adecuadas, exactamente de la misma forma en que lo hacen la física o la biología. Una de estas hipótesis postuladas por la informática –que, por ser sustentadas en la experiencia, podrían eventualmente resultar falsas– es la hipótesis de los sistemas de símbolos físicos. Esta hipótesis es una ley de estructura cualitativa, como la teoría celular para la biología o la teoría atómica para la física. La hipótesis dice que un sistema de símbolos físicos tiene los medios necesarios y suficientes para la acción inteligente general. El mérito principal de esta hipótesis es que ofrece un marco general de referencia para todas las teorías de la inteligencia, sea esta animal, humana, mecánica o extraterrestre.” Claudio Gutiérrez. “La informática como ciencia empírica”. Disponible en URL: [http://claudiogutierrez.com/La\\_informatica\\_como\\_ciencia\\_empirica.html](http://claudiogutierrez.com/La_informatica_como_ciencia_empirica.html) (15 de junio de 2003).

<sup>155</sup> “Wie viel Virtualität soll es denn sein? Zu einigen Konsequenzen der fortschreitenden Telemediatisierung und Kommodifizierung der Wissensmärkte auch für die Bereitstellung von Wissen und Information durch Bibliotheken.” Rainer Kuhlen. Disponible en URL: <http://www.inf-wiss.uni-konstanz.de/People/RK/Publikationen2002/BuBversion-rk-270802-vollstaendig.pdf> (15 de junio de 2003).

### 1.3.2. El paradigma informático: Las teorías de la información entre formalización y contextualización

*La mecánica cuántica y relativa conforma la base de la imagen del mundo moderno así como la mecánica de Newton es el fundamento de las ciencias naturales clásicas y lo seguirá siendo. (...) La mecanización que experimentó la imagen del mundo, en la transición de las ciencias naturales antiguas a las clásicas, radica en la introducción de una descripción de la naturaleza mediante conceptos matemáticos de la mecánica clásica; significa el inicio de la matematización de las ciencias naturales, que en la física del siglo XX encuentra su culminación.*

Eduard Jan Dijksterhuis<sup>156</sup>

Si partimos de la definición kuhniana de paradigma como un conjunto de compromisos instrumentales y teóricos<sup>157</sup> que proporciona modelos de problemas y soluciones a comunidades científicas, y si entendemos la práctica de investigación basada en el ordenador como un tercer método científico, junto con el método empírico y el teórico, que además conlleva diferentes especializaciones profesionales, quizá nos podemos aventurar a hablar del desarrollo de un paradigma informático. ¿Pero cuáles son los antecedentes históricos de nuestro supuesto paradigma informático? La informática procede de "la mecanización de la imagen del mundo", formula Eduard Dijksterhuis. Emanada de la corriente epistemológica mecanicista y materialista que se forma a partir de pensadores como Descartes, Hobbes y Leibniz. Así, por ejemplo, Descartes habla de animales como máqui-

<sup>156</sup> "Relativitäts- und Quantenmechanik bilden die Grundlagen des modernen Weltbildes, wie die Newtonsche Mechanik das Fundament der klassischen Naturwissenschaft ist und bleiben wird. (...) Die Mechanisierung, die das Weltbild beim Übergang von antiker zu klassischer Naturwissenschaft erfahren hat, besteht in der Einführung einer Naturbeschreibung mittels der mathematischen Begriffe der klassischen Mechanik; sie bedeutet den Beginn der Mathematisierung der Naturwissenschaft, die in der Physik des zwanzigsten Jahrhunderts ihre Vollendung findet." Eduard Jan Dijksterhuis. *Die Mechanisierung des Weltbildes*. (1950). Berlin : Springer Verlag, 1983, págs. 556-7.

<sup>157</sup> Kuhn, "Segundos pensamientos sobre paradigmas", op. cit., pág. 12.

nas, Hobbes<sup>158</sup> define el razonamiento como un cálculo de sumas y restas, mientras que Leibniz imagina un lenguaje lógico universal, *characteristica universales*, para solucionar los problemas humanos “calculando”. También Ramón Llull describe en su obra *Ars Magna et Ultima* una nueva función lógica como instrumento para una ciencia universal en base a la aplicación del método de la combinatoria para llegar a un los enunciados verdaderos. “*El concepto de lenguaje universal se apoya en la idea de crear un lenguaje simbólico de la ciencia que funcione, no como un medio de comunicación, sino como un instrumento formal para alcanzar la verdad.*”<sup>159</sup> Hoy, una de las grandes intrigas de lo calculable es el mismo pensamiento humano, la debatida cuestión de la inteligencia artificial que las ciencias cognitivas intentan resolver. El gran reto o la ilusión de las ciencias formales reside en la idea de que todo se puede formular y calcular. A este respecto tienen lugar acalorados debates entre científicos que defienden o niegan la posibilidad de formalizar la mente humana, es decir, de emular por medio de procesos mecánicos fenómenos propios de la vida mental. Para comprender la relevancia de la práctica discursiva sobre el paradigma informático, que tiene lugar entre las teorías de formalización y contextualización, es necesaria una breve introducción a la historia de la comprobación, cálculo y observación matemática.

Ya en el arte musulmán, por ejemplo en la construcción de la Alhambra, se puede observar el uso de un complejo sistema geométrico basado en trazados harmónicos y reguladores. Junto a conceptos filosóficos, místicos y estéticos se desarrollan métodos científicos y prácticos, como el “método de proyección geométrico” que ocupa un lugar equivalente en importancia. “La geometría de la trama da respuesta a la necesidad de dar sen-

<sup>158</sup> A este respecto citamos Thomas Hobbes (1588-1679): “En base a todo esto podemos definir, es decir, determinar qué es lo que queremos decir con la palabra razonamiento cuando lo consideramos entre las facultades de la mente. Porque el razonamiento en este sentido no es sino sacar cuentas –esto es, sumar y restar– desde las consecuencias de los nombres generales compartidos, para subrayar y significar nuestros pensamientos; y digo subrayar, cuando sacamos cuentas para nosotros mismos; y significar, cuando demostramos o aprobamos nuestras cuentas para los demás hombres.” Thomas Hobbes. “Leviatán”. Disponible en URL: <http://www.uoregon.edu/~rbear/hobbes/leviathan.html> (15 de junio de 2003).

<sup>159</sup> Claudia Giannetti. *Estética digital. Sintopía del arte, la ciencia y la tecnología*. Barcelona : ACC L'Angelot, 2002, pág. 30.

<sup>160</sup> Dijksterhuis, op. cit.

tido y contenido al espacio”, afirma Josep Cerdà en su investigación sobre la teoría y la práctica de la trama. Los trazados arquitectónicos se basan en formas geométricas traducidas de diagramas místicos, pero que además podían dibujarse fácilmente a partir del “método del trazado de la cuerda” sobre el mismo terreno de construcción, como el círculo, el triángulo y el cuadrado. Con la subdivisión o multiplicación metódica de cuadrados unitarios se crea “una progresión creciente y decreciente que engloba desde la totalidad del edificio hasta los más pequeños detalles”. Detrás de la estructura de la arquitectura visible se encuentran los puntos de la trama o la red de líneas invisibles que unen todos los elementos constructivos. Así, la red o trama geométrica estructura la totalidad del espacio reproduciendo en cada sala o módulo constructivo el esquema inicial: “el esquema es una traducción directa de las relaciones de la unidad y de la multiplicidad del mundo”<sup>161</sup>.

¿Cómo se puede describir la transición conceptual de la geometría en sus funciones de descripción y construcción del mundo? En su libro *Die Mechanisierung des Weltbildes*<sup>160</sup>, (“La mecanización de la imagen del mundo”), Dijksterhuis habla de una progresiva descripción de la naturaleza a partir de conceptos matemáticos y con ella una “noción cada vez más mecanizada de la imagen del mundo”. En tanto que los físicos intentaban imitar los procesos reales del micro-mundo a través de un modelo mecánico “a medida del investigador”<sup>162</sup>, el concepto del mecanicismo adquirió su significación, más allá del mero aparato o instrumento, como un modelo de evidencia que ambicionaba desvelar los mecanismos ocultos de la naturaleza. De los principios de explicación físicos se espera ante todo una evidencia demostrativa, incluso sin diferenciar los cuerpos naturales de los artefactos producidos por el hombre más que a nivel de escala: “las apariencias de la naturaleza han

<sup>161</sup> Josep Cerdà i Ferré. *Teoria i pràctica de la trama. Traçats harmònics i reguladors de l'Alhambra de Granada*. Tesis doctoral. Departament d'escultura. Barcelona : Facultat de Belles Arts, Universitat de Barcelona, 1986, pág. 847.

<sup>162</sup> Dijksterhuis, op. cit., págs. 552-3.

de poder ser imitadas en un modelo por un diestro bricolador". Descartes, por ejemplo, desarrolla su ideal de una *Mathesis universalis* a partir de su "modelo de geometría analítica" al introducir el álgebra simbólica en la geometría<sup>163</sup>. A partir de la notación algebraica de François Viète, que representa las incógnitas con vocales y las constantes con consonantes, Descartes "transcribe figuras geométricas en expresiones aritméticas con la ayuda de un sistema de coordenadas que representa puntos a través de pares de números"<sup>164</sup>. Según Dijksterhuis<sup>165</sup>, la física cartesiana no reconoce otra naturaleza que la basada en los "principios de explicación" determinados por "los conceptos fundamentales y los axiomas de la mecánica", es decir: los axiomas geométricos que "la mecánica adopta como parte de las matemáticas" y el "concepto de movimiento junto a su anclaje axiomático, que constituye su tema principal". En este sentido, el autor describe la mecánica cartesiana como una mecánica que, por un lado, se define como una "cinética que explica" y, por otro, como un "modelo mecánico que imita" la naturaleza. La *Mathesis* se convierte en el *lenguaje* de la física, resume Dijksterhuis.

De hecho, las matemáticas no solamente se convierten en el lenguaje de la física. Como lenguaje formal puede transformarse en una expresión formal de una infinidad de modelos de interpretación<sup>166</sup>. Sybille Krämer redefine lo que generalmente se entiende por cálculo o "lenguaje formal" cuando se basa en los lenguajes formales como una escritura, concretamente una "escritura operativa": Se trata de una escritura que a duras penas podemos verbalizar fonéticamente y que, por tanto, no podemos hablar ni usar para comunicarnos con los demás como lo haríamos con un lenguaje normal. Krämer define la "escritura operativa" como una máquina simbólica, es decir, como "*un sistema genuina-*

<sup>163</sup> Sybille Krämer. "Schrift und Episteme am Beispiel Descartes". En: Sybille Krämer, Peter Koch (ed.). *Schrift, Medien, Kognition: über die Exteriorität des Geistes*. Tübingen : Stauffenburg Verlag, 1997, págs. 116-7.

<sup>164</sup> Ibid.

<sup>165</sup> Las citas respecto al modelo de geometría analítica cartesiana son de Dijksterhuis: Dijksterhuis, *Die Mechanisierung des Weltbildes*, op. cit., págs. 462-4.

<sup>166</sup> Krämer, op. cit., pág. 116.

mente gráfico que consiste en un almacén discreto de signos elementales así como de normas para la generación y transformación de signos en cadenas de signos”.<sup>167</sup> Además, estas normas se refieren a la sintaxis y no al significado de las expresiones. Precisamente esta separación de sintaxis y semántica es la que permite que las mismas "imágenes de escritura" puedan ser interpretadas de múltiples maneras, como ya se indicó más arriba. A partir de estas premisas, Krämer entiende la matemática moderna como una transformación sucesiva hacia la invención y construcción de una nueva escritura formal: desde el sistema de numeración decimal que suplanta el tablero contador, a la geometría analítica que parte del sistema de notación de letras en fórmulas algebraicas, hasta el cálculo infinitesimal de Leibniz, nos encontramos frente a sistemas de procesamiento matemático que reestructuran el uso de la escritura. Por ello, Krämer también plantea la hipótesis de que el método cartesiano debe ser entendido como “una proyección epistemológica” de estas técnicas de escritura matemáticas. La autora indica que es precisamente el uso matemático de la escritura lo que permite la aparición del método cartesiano – un método que constituye el objeto a través del mismo proceso metódico, por lo que transforma el ideal de la verdad en un propósito más accesible: lo correcto. Para demostrar la relación entre el método cartesiano y los procedimientos de escritura matemáticos, Krämer se basa en las 21 normas que expone Descartes en su obra juvenil *Raegulae ad directionem ingenii*: En las normas IV, VIII y XII Descartes desarrolla su ideal de un lenguaje universal, *mathesis universales*, y en las normas XIII, XIV y XV lo describe como un grafismo de dos dimensiones "que transforma cosas corporales en objetos de conocimiento gráficos y homogéneos" por lo que pueden adquirir el "atributo de cuantificables". La cuantificación no es una cualidad propia de los objetos, sino que es una interpretación de su procedi-

<sup>167</sup> "Ein solches Schriftsystem sei "operative Schrift" genannt. Wir verstehen darunter ein genuin graphisches System, das aus einem diskreten Vorrat elementarer Zeichen besteht, sowie aus Regeln zur Bildung und Umbildung der Zeichen in Zeichenketten." Krämer, op. cit., pág. 115.

miento operativo. La función epistémica de la escritura en los *Regulae* reside entonces en la posibilidad de transcribir las relaciones entre los objetos en una configuración de su escritura universal.<sup>168</sup>

La estrategia del uso operativo de símbolos del método cartesiano, y en general de la "escritura operativa", permite desarrollar la idea "de algoritmizar los procesos de conocimiento para otorgarles así una seguridad" en términos de lo correcto más que de una verdad. Krämer explicita:

*"Con la posibilidad de deducir la verdad de lo correcto, la técnica mental de la escritura operativa compensa las barreras naturales de la razón humana. Eso sí con el coste que Leibniz señala en sus difíciles reflexiones sobre la identidad formal: todo lo que realmente existe es individual, sin embargo, los objetos que se introducen como objetos referenciales de expresiones de signos de cálculo disponen de una identidad exclusivamente formal; son, por tanto, construcciones ideales y abstractas de la mente. Por ello, con los procesos de conocimiento de cálculo ya no nos podemos referir a lo que existe realmente, es decir, a las circunstancias reales del mundo, sino sólo a los modelos de mundo, pero eso significa: a los signos. El ideal de una ciencia de cálculo absoluto se paga renunciando al conocimiento de aquello que realmente existe."*<sup>169</sup>

Los procesos de conocimiento de cálculo solamente hacen referencia a modelos y a signos. En este sentido, la formalización, la escritura y la mecanización realizan el mismo procesamiento de signos autónomos. Con la escritura operativa nace el "representante puro y autosuficiente"<sup>170</sup> independiente de toda referencia, de toda semántica. Esto transforma completamente la función del signo: el signo operacional deja de representar al objeto real y al acto fonético, para pasar a generar los objetos de conocimiento. Ahora es

<sup>168</sup> Krämer, op. cit., pág. 123.

<sup>169</sup> "Mit der Möglichkeit, Wahrheit auf Richtigkeit zurückzuführen, kompensiert die Geistestechnik der operativen Schrift die natürlichen Schranken menschlicher Vernunft. Allerdings um den Preis, den Leibniz in seinen diffizilen Erörterungen über formale Identität akzentuiert: Alles, was wirklich existiert, ist individuell, die Gegenstände aber, die als Referenzgegenstände kalkülisierter Zeichenausdrücke eingeführt werden, verfügen über eine ausschliesslich formale Identität, sind also ideale und abstrakte Konstrukte des Geistes. Daher können wir uns mit kalkülisierten Erkenntnisverfahren nicht mehr auf die wirklichen Begebenheiten in der Welt beziehen, sondern nur noch auf die Modelle von Welt, d.h. aber: auf Zeichen. Das Ideal einer vollständig kalkülisierten Wissenschaft wird erkauf mit dem Verzicht auf die Erkenntnis dessen, was wirklich existiert." Sybille Krämer. "Kalküle als Repräsentation. Zur Genese des operativen Symbolismus der Neuzeit." En: Rheinberger, *Räume des Wissens*, op. cit., pág. 121.

<sup>170</sup> Krämer, op. cit., pág. 116.

el mismo sistema de notación el que constituye lo que representa.<sup>171</sup> En consecuencia, dice Krämer, el conocimiento sobre el "cómo" realizamos una operación simbólica de cálculo se separa del conocimiento sobre el "qué" y el "porqué" de esta operación. Esto es el fundamento de la mecánica, es decir, de la acción técnica mediatizada: "se dispone, sin tener que entender" .<sup>172</sup>

En el contexto histórico de las matemáticas a partir del siglo XX, es de especial interés para nuestro estudio la conferencia de Weibel *Index, Kontext, Digitalität* – un título que podemos traducir de forma aproximada como "Index, contexto, digitalidad"<sup>173</sup>. Aquí Weibel compara el desarrollo histórico de las teorías matemáticas con procesos paralelos en el arte, por ejemplo, cuando deduce que no existen reglas lingüísticas generales que puedan decidir sobre el sentido o sinsentido de cadenas de signos. Pero antes de proseguir con las conclusiones a las que Weibel llega a partir de esta constatación, veamos su razonamiento a lo largo de los siguientes párrafos. En primer lugar, Weibel introduce el "problema de palabras" que en 1914 se planteaba el matemático Axel Thue<sup>174</sup> y que consistía en definir *rewriting rules*, "reglas de reescritura" para transformar cadenas de signos alfabéticos, por ejemplo, de A B A D A E B C en C C A. La problemática reside en que si no sabemos que una palabra "meta" no es deducible de una palabra "origen", el procedimiento de las reglas de reescritura no termina nunca. Por ello, se intenta buscar un método general que permita decidir cuando acabar de "reescribir" – un proceso de decisión llamado algoritmo<sup>175</sup>.

Weibel sigue describiendo el "problema de palabras": En 1947, Emil Post<sup>176</sup> responde

<sup>171</sup> Krämer, "Schrift und Episteme am Beispiel Descartes", op. cit., pág. 118.

<sup>172</sup> Krämer, "Kalküle als Repräsentation", op. cit., pág.116.

<sup>173</sup> Peter Weibel. „Index, Kontext, Digitalität“. En: *Art&Language & Luhmann*. Institut für Gegenwartsfragen, Freiburg i. Br. y Kunstraum Wien (ed.). Wien : Passagen Verlag, 1977, págs. 191–214. Toda la exposición de la historia de las teorías matemáticas se basa en este texto.

<sup>174</sup> Axel Thue. „Probleme über Veränderung von Zeichenreihen nach gegebenen Regeln“ y „Über unendliche Zeichenreihen“ Kra. Vidensk. Selsk. Skrifter. I. Mat.-Nat. Kl. Christiana, (7), 1906.

<sup>175</sup> El término de algoritmo proviene de la combinación de la palabra griega *arithmós* ("número") y el nombre de pila de Muhamad Ibn Musa *Al-Chawarizimi*, "el hombre de Chwarism" que fue miembro de la "Casa de la Sabiduría", una notable academia científica de Bagdad en época del califa Al-Ma'amun (813-833) y que escribió un libro fundamental para la historia de las matemáticas, *Al-Jabr-wa-al-Muqabilah*: se trata de una colección ordenada de diferentes procedimientos para solucionar problemas matemáticos. Según el DRAE, un algoritmo es un conjunto ordenado y finito de operaciones que per-

negativamente a la cuestión planteada por Thue. No puede existir un método de comprobación general que solucione el problema recursivo de palabras. El resultado de Post indica los límites de la manipulación sintáctica de signos que sólo puede decidirse en cada caso particular, pero no reguladamente dentro del sistema mismo. Únicamente en el caso de una observación externa de este sistema se puede construir un sentido de las operaciones sintácticas formales y llegar a una decisión. Así que, si bien la gramática dispone de una cantidad finita de reglas y letras que nos permite crear una infinidad de frases, por otra parte, no se preocupa del sentido o sinsentido de estas frases. Sobre el sentido y sinsentido sólo puede decidir un observador, emergiendo así el discutido problema de la observación. A pesar de los límites de la manipulación sintáctica de signos, el modelado lógico-matemático de operaciones lingüísticas lleva al desarrollo de otros modelos: Noam Chomsky, en los años 50, desarrolla un modelo para las lenguas naturales, los “sistemas semi-Thue” que, a partir de una estructura formal, generan frases dentro de lenguas naturales. Otro ejemplo es Asistid Lindenmayer que, a partir de las reglas de reescritura de Thue, en 1968, genera una gramática que imita el crecimiento de plantas, es decir, crea un modelo matemático que simula un modelo botánico. Cumple así con el ideal de Descartes, del formalismo moderno y del paradigma informático: “todo es calculable”. Sin embargo, no serán los místicos ni los artistas los que acabarán por negar este ideal, sino los mismos científicos formales los que demostrarán que no es posible calcularlo todo, con matemáticos como Thue, Post, Gödel, Chaitin o Turing.

Si Thue se pregunta por la transformación de cadenas de signos alfabéticos a partir de “reglas de reescritura”, Turing se cuestiona si es posible comprobar con un proceso mecá-

---

mite hallar la solución de un problema. Escribir un programa es establecer el comportamiento de una máquina mediante una serie de algoritmos que definirán su funcionamiento. En la informática se utiliza en el sentido de un conjunto ordenado y finito de instrucciones que gobiernan el comportamiento de una máquina para conseguir un comportamiento determinado. Las instrucciones se expresan en un lenguaje artificial (inventado conscientemente por el hombre) denominado lenguaje de programación. Se trata de listas ordenadas de pasos en unos procedimientos que pueden ser transmitidos y repetidos con resultados equivalentes. Toda tarea que pueda ser descrita por un procedimiento de solución algorítmico, puede ser solucionado en principio por un calculadora automática. Más información disponible en URL: [http://www.zator.com/Cpp/E1\\_2\\_1.htm#4](http://www.zator.com/Cpp/E1_2_1.htm#4) (15 de junio de 2003).

<sup>176</sup> Emil Post. “Die rekursive Unlösbarkeit eines Problems von Thue.” Disponible en URL: <http://www.lcc.uma.es/~fjv/trabajos/historia/post.html> (15 de junio de 2003).

nico enunciados matemáticos, es decir, numéricos. Turing construye un proceso mecánico aplicable a enunciados matemáticos: la “máquina de Turing”<sup>177</sup>, que con una cantidad finita de reglas, intenta determinar la veracidad o falsedad de cualquier enunciado matemático. En otras palabras, a diferencia de la máquina de escribir, la “máquina de Turing” es también capaz de “leer” símbolos, lo que permite automatizar el proceso de cálculo o de transformación de cadena de signos y comprobar su veracidad. En su publicación *On Computable Numbers with Application to the Entscheidungsproblem*<sup>178</sup>, (“Sobre números computables aplicados al problema de decisión”), Turing mismo niega la posibilidad de decidir sobre la verdad o falsedad de enunciados matemáticos debido al problema técnico de la detención. El mecanismo lector no se detiene frente a números determinados, es decir, la máquina no decide y, por ello, no todos los números o enunciados matemáticos son calculables. De esta manera, Turing demuestra matemáticamente la imposibilidad algorítmica de solucionar el problema de la decisión, así como Thue y Post demostraron la imposibilidad de la solución del problema de palabras.

A su vez, ya en 1931, Kurt Gödel<sup>179</sup> había demostrado formalmente enunciados matemáticos incompletos, en otras palabras, cada sistema formal es demasiado débil como para demostrar su propia consistencia, ya que es incompleto – no se pueden demostrar la veracidad de todos los enunciados de un sistema formal dentro de este mismo, sino que se requiere de un metalenguaje fuera de este sistema. De esta manera, Gödel alude al problema del observador interno y externo que hasta entonces no se conocía. Si el observador interno no lo puede conocer todo sobre su propio sistema, la solución que se ofrece es la de construir matemáticamente a un observador externo que pueda demostrar la ver-

<sup>177</sup> Alan Mathison Turing, (1912 – 1954). La máquina de Turing consiste en una cinta de papel digitalizado e indefinidamente extensible. El papel está dividido en cuadrados que pueden contener una cantidad infinita de símbolos (0 y 1). Además la máquina dispone de un cabezal de lectura que lee estos cuadrados y cuya lectura es determinada por un programa. En cada momento, el autómata estará colocado sobre uno de los cuadrados: puede leer su contenido y sobre-escribir un nuevo contenido. Asimismo, el autómata tiene la capacidad de moverse en cada jugada un cuadro a la izquierda o a la derecha. El programa determina lo que realizará la máquina, como el comportamiento del cabezal de moverse a la derecha o izquierda, etc. que a su vez es regulado por un algoritmo formal. Ver más información en: [http://www.zator.com/Cpp/E0\\_1\\_1.htm](http://www.zator.com/Cpp/E0_1_1.htm) (15 de junio de 2003).

<sup>178</sup> Alan Turing. *On computable numbers, with an application to the Entscheidungsproblem*. Proc. London Math. Soc. (2) 42 (1937), págs. 230-265, y 43 (1937), págs. 544-546.

<sup>179</sup> Kurt Gödel. "Über Formal Unentscheidbare Sätze der *Principia Mathematica* und Verwandter Systeme I." Monatshefte für Math. u. Physik 38, 1931, págs. 173-198.

cidad o falsedad de enunciados. Sin embargo, en 1965 Gregory Chaitin<sup>180</sup> demostraría la parcialidad de esta solución: el observador externo de un sistema puede convertirse en el observador interno de otro sistema y así infinitamente. Chaitin parte del análisis de la complejidad de un número. La complejidad de un número se define por la longitud del programa más corto que lleve a un resultado de la máquina de Turing y Chaitin prueba que siempre habrá números cuya complejidad será mayor que la del programa que lo pueda reconocer. Según Chaitin, ello implica que la estructura matemática es casual. Los límites de cálculo no sólo afectan al observador interno. En este sentido, se habla de un límite absoluto de la observación o del cálculo.

Con todo ello, Weibel llega a las siguientes conclusiones: primero, que no es siempre posible convertir a un observador interno en un observador externo; segundo, que, a pesar de esto, podemos imaginar y simular un contexto externo y, tercero, que, sin embargo, es necesario admitir que no siempre podemos disponer de una observación externa para establecer una diferenciación. Aquí es cuando Weibel hace un giro discursivo de la tecnología al psicoanálisis:

*“Es una gran ilusión creer que siempre seamos observadores externos de un espacio marcado, de donde podamos distinguir diferencias. Someter este conocimiento de que sólo somos observadores internos, que todo lo que observamos es relativo a la observación conlleva, en una terminología de Lacan, el que excluyamos el otro. La totalidad excluye la posibilidad del otro. El otro es aquel que ocupa y ha de ocupar el lugar que yo no puedo ocupar. No puedo construirme de otra manera que estando allí donde estoy y donde no estoy, y no puedo ocupar el lugar del Otro. Tengo que dejar el espacio libre para el Otro, lo que quiere decir que tengo que construir efectivamente el*

<sup>180</sup> Gregory Chaitin. *Randomness and Mathematical Proof*. Scientific American. Vol. 232, nº. 5, mayo 1975, págs. 47-52. También disponible en URL: <http://www.cs.auckland.ac.nz/CDMTCS/chaitin/#B> (15 de junio de 2003).

*observador externo para poder existir como observador interno*".<sup>181</sup>

¿Qué significan todas estas teorías matemáticas y mecanicistas para el arte? Resumamos las conclusiones que deduce Weibel de ellas: en primer lugar, los límites de la manipulación de signos sintácticos y formales demuestran que no puede haber una normativa o gramática general que decida sobre el sentido o sinsentido de signos. En segundo lugar, sólo el observador externo o el "otro" pueden decidir sobre el sentido y sinsentido de signos, mientras que el observador interno es incapaz de decidir. En términos lingüísticos es el contexto y no el mismo texto el que determina y así multiplica el significado. En este sentido, los signos son finitos, aunque aumentan constantemente, mientras que sus significados son infinitos, ya que son relativos a la observación y a su construcción social. El arte y los signos del arte, por tanto, son relativos a la observación y al contexto. El significado del signo vinculado al contexto y a la observación, por otro lado, implica un sistema abierto capaz de admitir infinitas posibilidades de sentido. En definitiva, el paradigma informático también supone una reconceptualización "lingüística" de los signos en sus tres dimensiones de la sintaxis, semántica y pragmática. Parece evidente, pues, que para comprender la vinculación entre arte, ciencia y tecnología es necesario considerar el sistema del conocimiento creado mediante el uso del lenguaje: de qué manera se corresponden los lenguajes de arte, ciencia y tecnología en "palabras" que representan conceptos y en "oraciones" como afirmaciones o negaciones que relacionan estos conceptos.<sup>182</sup>

Weibel reflexiona sobre la vinculación de la teoría de la observación a partir de la teoría de contexto y sus correspondientes manifestaciones artísticas, como se verá con más

<sup>181</sup> "Es ist eine Riesenillusion zu glauben, wir seien immer externe Beobachter in einem stets markierten Raum, wo wir immer Entscheidungen treffen könnten. Dieses Wissen zu unterdrücken, daß wir nur interne Beobachter sind, daß alles, was wir beobachten, beobachterrelativ ist, führt dazu, in der Lacan'schen Terminologie, daß wir den Anderen ausschließen. Vollständigkeit schließt die Möglichkeit des Anderen aus. Der Andere ist der, der den Platz einnimmt und einnehmen muß, den ich nicht einnehmen kann. Ich kann mich ja gar nicht anders konstruieren, als daß ich dort bin, wo ich bin und nicht bin und, daß ich den Platz des Anderen nicht einnehmen kann. Ich muß den externen Beobachter effektiv konstruieren, um als interner Beobachter zu existieren." Weibel, op. cit., págs. 202-3.

<sup>182</sup> En el tercer y cuarto capítulo se verá con detalle cómo Weibel justifica semióticamente el "problema del observador" tanto en su trabajo artístico como en el desarrollo de su teoría del "arte de contexto" y del "arte en campos de acción abiertos" a partir de autores como Foucault, Wittgenstein, Luhmann, Bentham y Debord, entre otros.

---

detalle en el cuarto capítulo. En los años 60 el “giro lingüístico” repercute en una doble vertiente sobre el arte conceptual: en una corriente formalista y otra contextualista. La una está influida por el Wittgenstein “primero” y su teoría lingüística que parte de la correspondencia entre realidad y lenguaje, y la otra, por el Wittgenstein “segundo”<sup>183</sup> que revoca su primera teoría por una segunda que parte del uso de la lengua y no de la forma lingüística, de manera que es el contexto de las frases el que determina su sentido. En el “arte contextual” como, por ejemplo, en el arte conceptual “de la corriente contextual”, es el contexto el que determina las cadenas de signos y es la condición de formar parte de un sistema social la que determina la observación, es decir, la perspectiva del observador interno. También el arte digital o “la visualización generada por máquinas como ordenadores” suponen la introducción de modelos de interpretación de signos basados en la relatividad de la observación. La relatividad de la observación se convierte en interfaz: la información ya no es contenida en materiales, sino que su almacenamiento virtual la hace variable, es decir, variable a la observación que es la que le confiere un significado. La imagen es controlada por el contexto, por la observación. En este sentido, la “teoría del contexto es una teoría de la observación ampliada”<sup>184</sup>. Las instalaciones interactivas de Weibel son una demostración de la introducción de la relatividad de la observación en el arte digital: el observador de la imagen proyectada ya no está fuera de la imagen, sino que forma parte de la misma. De esta manera, la virtualidad del almacenamiento de la información y la variabilidad de su contenido llevan a la viabilidad de la imagen, es decir, a un comportamiento similar al de organismos vivos.

---

<sup>183</sup> Ver también la sección: 2.3.2. Arte performativo y giro lingüístico.

<sup>184</sup> Weibel, op. cit., pág. 214.

### 1.3.3. La influencia de las teorías matemáticas de la información en diferentes disciplinas

*La naturaleza ambigua de lo técnico -su ser constelación escalofriante de dos poderes de dirección contraria: lo máximamente alienador y lo máximamente emancipatorio- se proyecta dondequiera lo técnico tiene incidencia sobre los órdenes del pensamiento: sea al nivel de su producción, sea al de su distribución, sea al de su recepción.*

José Luis Brea<sup>185</sup>

Si bien con la exposición de las tesis de Weibel hemos introducido las limitaciones de la formalización matemática, incluso demostrada por los mismos matemáticos, las aplicaciones tecnológicas, como el telégrafo y teléfono, de la teoría matemática de la información excluyen expresamente aspectos semánticos. En 1949 Shannon y Weaver, en su publicación *The Mathematical Theory of Communication* desarrollan una teoría matemática de la información aplicable al telégrafo y teléfono<sup>186</sup>. Para conseguir generar una codificación eficiente y una transmisión técnica precisa de la información intentan resolver los problemas de “ruido” o distorsiones<sup>187</sup> en el modelo de comunicación básico entre emisor, canal y receptor. En el marco de esta teoría matemática, la información tiene un significado muy preciso: es el número medio de dígitos binarios necesarios para distinguir un mensaje dado del resto de un conjunto de mensajes posibles. La idea es crear un código diferente

<sup>185</sup> Brea, *La era postmedia*, op. cit. , pág. 123.

<sup>186</sup> La teoría de la comunicación e información moderna que parte de la comunicación eléctrica, desarrolla las posibilidades de transmisión de señales a través de corrientes eléctricas. Con la invención de la telegrafía por Samuel F.B. Morse (1791 – 1872), se encuentra un mecanismo capaz de transmitir a distancia mensajes codificados por impulsos eléctricos de mayor o de menor duración. Sin embargo, corrientes externas pueden interferir en la señal y dificultar su diferenciación del mensaje original, de manera que se intentan encontrar nuevas fórmulas para resolver tanto problemas de distorsión como de velocidad.

<sup>187</sup> En la segunda guerra mundial la solución del problema del “ruido” adquiere una relevancia fundamental para poder descifrar los mensajes de radar y, por ello, se intentan desarrollar instrumentos capaces de filtrar las distorsiones y concepciones de sistemas de comunicación más eficaces. Norbert Wiener (1894 – 1964) y Claude E. Shannon (1916 – 2001) son precursores en este terreno y publican sus investigaciones casi simultáneamente a finales de los años 40. Shannon estudia sobre todo el efecto del ruido en sistemas de comunicación, es decir, en el canal de información, lo que le lleva a afirmar

para identificar cada mensaje. El término de información está claramente delimitado, no es materia ni significado, sino una diferenciación lógica. Shannon señala que:

*“... los aspectos semánticos de la comunicación son irrelevantes para el problema de la ingeniería. El aspecto importante es que el mensaje actual es uno seleccionado entre toda una serie de posibles mensajes. El sistema tiene que ser diseñado para operar con cada selección posible, no sólo con aquella que realmente será elegida, ya que en el momento de diseñarlo no se sabe cuál será.”<sup>188</sup>*

Justamente esta omisión es el eje del debate en el paradigma informático: la teoría matemática formalista se critica por el “reduccionismo técnico” que no considera la semántica y pragmática de la información, ni tampoco las condiciones de su generación y evolución.

¿Cómo influyen las teorías de la información como la de Shannon o la cibernética de Norbert Wiener sobre otras disciplinas? Un ejemplo es su introducción en la concepción de sistemas de organismos vivos y en sistemas sociales: autores como von Förster, Maturana, Varela y Luhmann estudian desde el aumento de la organización u autoorganización a nivel físico y biológico hasta la autorreferencia en sistemas sociales. El matemático Norbert Wiener, fundador de la cibernética y autor de *Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine*<sup>189</sup> define la información como un aumento de la organización u orden de un sistema, ya sea este sistema un animal o una máquina, como lo indica el título de su publicación. Ya aludimos a la noción de información de Shannon que coincide con la cibernética de Wiener al especificarla como un proceso de selección que no considera la semántica ni la pragmática. Además ambos parten de la premisa de que la información puede ser medida: la medida del contenido de una informa-

que aspectos semánticos son irrelevantes para la ingeniería de la comunicación, ya que de lo que se trata es de reproducir en un punto lo más exactamente posible un mensaje determinado que ha sido seleccionado en otro punto.

<sup>188</sup> “These semantic aspects of communication are irrelevant to the engineering problem. The significant aspect is that the actual message is one selected from a set of possible messages. The system must be designed to operate for each possible selection, not just the one which will actually be chosen since this is unknown at the time of design.” Claude E. Shannon. *The Bell System Technical Journal*. Vol. 27, págs. 379–423, 623–656, julio/octubre 1948.

<sup>189</sup> Norbert Wiener. *Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine*. (1948). Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 1961.

ción se basa en unidades de información o bits<sup>190</sup>, es decir, la unidad de una disyunción binaria que designa una alternativa y hace posible determinar una sola entre una infinidad de posibilidades. Sin embargo, sus teorías difieren en un aspecto específico: mientras que Shannon defiende que los procesos de información reducen la complejidad<sup>191</sup>, Wiener argumenta que el valor de la información crece cuanto más organizado sea un sistema. La interacción dentro de un sistema o entre sistemas tiene como consecuencia crecientes procesos de selección y su acumulación lleva a que el contenido de la información aumente cuanto más organizado esté un sistema.<sup>192</sup> Los biólogos Humberto Maturana y Francisco Varela<sup>193</sup> aplican estas ideas de la organización sistémica de la teoría cibernética, o la cibernética de segundo orden, sobre procesos biológicos e introducen el concepto de la *autopoiesis*<sup>194</sup>: los organismos vivos se entienden como sistemas autónomos y autopoieticos, es decir, son sistemas que se organizan y generan a sí mismos. Mientras que, en la cibernética clásica, se entiende que el *feedback* entre sistemas y entornos lleva a un aumento de la información, Maturana y Varela destacan un proceso de información totalmente distinto. El proceso de información “vivo” no acumula, sino deforma y transforma: la interacción entre células a través de iones determinados no significa que los iones sean la información o que éstos la transporten, sino que la interacción misma es la que genera cambios estructurales y autopoieticos en las células. La interacción entre sistemas autorreferenciales y su entorno conlleva un “acoplamiento estructural”<sup>195</sup>, un cambio de toda la estructura del sistema que, por otro lado, sólo puede determinar el propio sistema.

Desde este punto de vista, la interacción entre organismos vivos siempre implica un cambio estructural que cambia todo el sistema vivo en la interacción: “*biológicamente, no hay*

<sup>190</sup> Weibel describe el modelo definitorio de la información de Claude Shannon: este modelo corresponde al logaritmo de la cantidad de posibles selecciones. Una situación con dos selecciones posibles contiene un “bit” de información. 16 alternativas de mensajes contienen a 4 bits de información:  $16 = 2$  elevado por 4.

<sup>191</sup> Para Shannon reducir complejidad implica que cuanto mayor sea la probabilidad de un mensaje conocido menor será su valor de información.

<sup>192</sup> Wiener entiende la información como un tercer elemento junto a la materia y la energía.

<sup>193</sup> Humberto Maturana, Francisco Varela. *El Árbol del conocimiento: las bases biológicas del conocimiento humano*. Madrid : Debate, 1990.

<sup>194</sup> “... en la medida que la organización autopoietica determina la fenomenología biológica al realizar a los seres vivos como unidades autónomas, será fenómeno biológico todo fenómeno que involucre la autopiesis de, al menos, un ser vivo.” Maturana, Varela, op. cit., pág. 45.

<sup>195</sup> “... dos (o más) unidades autopoieticas pueden encontrarse acopladas en su ontogenia cuando sus interacciones

*'información transmitida' en la comunicación. Hay comunicación cada vez que hay coordinación conductual en un dominio de acoplamiento estructural*.<sup>196</sup> En consecuencia, se excluyen nociones de información como elementos “sustanciales” y la idea de intercambio de información en sistemas invariables. En cambio, el sistema de información *input-output* y el esquema básico de la comunicación de “emisor, canal y receptor” habla de la “metáfora del tubo” según la cual la

*“... comunicación es algo que se genera en un punto, se lleva por un conducto (o tubo) y se entrega al otro extremo receptor. Por tanto, hay algo que se comunica, y lo comunicado es parte integral de aquello que desplaza en el conducto. Así, estamos habituados a hablar de la “información” contenida en una imagen, objeto, o más evidentemente, en la palabra impresa.”*<sup>197</sup>

Para Maturana y Varela la metáfora del tubo para la comunicación es falsa. Si la interacción supone un cambio estructural, la información ya no puede ser un elemento o “cosa” que se archive, procese y reparta, ni corresponder a la idea de ser un elemento transportable entre emisor y receptor, ni tampoco puede entenderse como un elemento diferenciable de un mundo exterior que pueda ser incorporado a un sistema sin transformarse. También en la vida cotidiana la situación de la comunicación es determinada de forma estructural: *“cada persona dice lo que dice u oye lo que oye según su propia determinación estructural”*, de manera que *“el fenómeno de la comunicación no depende de lo que se entrega sino de lo que pasa con el que recibe”*.<sup>198</sup> La información es la diferencia que a su vez genera una diferencia en el sistema, es decir, significa un cambio estructural en el sistema.<sup>195</sup> También, en el modelo constructivista de la comunicación la información ya no puede ser transmitida, ni es un elemento de un mundo exterior diferenciado, sino que

---

adquieren un carácter *recurrente* o muy estable. (...) Como describimos la unidad autopoiética como teniendo una estructura particular, nos resultará aparente que las interacciones, mientras que sean recurrentes entre unidad y medio, constituirán perturbaciones recíprocas. (...) El resultado será una historia de mutuos cambios estructurales concordantes mientras no se desintegren: habrá acoplamiento estructural.” Maturana, Varela, op. cit., pág. 65. [Cursiva de los autores].

<sup>196</sup> Maturana, Varela, op. cit., pág. 169.

<sup>197</sup> Ibid.

<sup>198</sup> Ibid.

la información es construida dentro de un sistema autopoietico. Según el cibernético y constructivista Heinz von Förster, la información es un “*concepto relativo, que sólo adquiere significado, cuando se relaciona esta expresión (del “receptor”) con la estructura cognitiva del observador.*”<sup>199</sup> Y respecto al entorno del sistema autopoietico, von Förster puntualiza que “*el entorno no contiene ninguna información: el entorno es lo que es.*”<sup>200</sup> Por lo tanto, la información es una construcción del observador, y el observador no tiene ninguna otra opción de conocimiento que la observación a través de su propia estructura y en reciprocidad con otros observadores. En otras palabras, también Siegfried J. Schmidt, editor del *Diskurs des Radikalen Konstruktivismus*<sup>201</sup>, (“Discurso del constructivismo radical”), parte de que “*toda explicación de la cognición debe contener una explicación del observador y de su rol. (...) Cada descripción necesariamente incluye a su observador...*”<sup>202</sup>

Estas nuevas teorías de la información y comunicación también tendrán una gran repercusión en las teorías sociales como, por ejemplo, en la teoría de sistemas de Luhmann. La teoría de sistemas parte de las nociones del observador anteriormente mencionadas: el rol del observador es constituyente, o en otras palabras, el observador no puede observar algo que sea independiente de sus propias observaciones. Punto de partida para poder definir la observación, o cualquier otro objeto de estudio, es la diferencia. Para definir el concepto de diferencia, que es un eje fundamental de la teoría sistémica, Luhmann se basa en el concepto de forma<sup>203</sup> de George Spencer Brown y su lema: *Draw a distinction!*<sup>204</sup> Parte de que, para poder hacer cualquier designación u observación, tenemos que hacer una diferenciación, de manera que la unidad de los dos lados de la diferenciación es la forma<sup>205</sup>. La forma es la unidad de la diferenciación, es decir:

<sup>199</sup> Corresponde, según Weibel, a la teoría del biólogo Gregory Bateson (1904-1980) que establece: “what we mean by information - the elementary unity of information - is a *difference which makes a difference...*” (“lo que realmente queremos decir con información – la unidad elemental de información – es una *diferencia que hace una diferencia.*”) Qvortrup, Lars. “The Controversy over the Concept of Information.” En: *Cybernetics & Human Knowing*, 2 n°. 4, 3-24, 1993, pág. 10. En este contexto la „idea“ es sinónima de la „diferencia“. También en Internet: *Cybernetics & Human Knowing. A Journal of Second Order Cybernetics & Cyber-Semiotics*. Søren Brier (ed.). Aalborg Øst. The Royal School of Librarianship, Aalborg Branch. Disponible en URL: <http://www.imprint.co.uk/C&HK/cyber.htm> (15 de junio de 2003).

<sup>200</sup> “...ein relatives Konzept, das Bedeutung nur dann annimmt, wenn es auf die kognitive Struktur des Beobachters dieser Äußerung (des “Rezipienten”) bezogen wird.” Heinz von Förster. *Sicht und Einsicht*. Braunschweig : Vieweg Verlag, 1985, pág. 85.

<sup>200</sup> “Die Umwelt enthält keine Information: die Umwelt ist wie sie ist.” Ibid.

<sup>201</sup> Siegfried J. Schmidt. *Der Diskurs des Radikalen Konstruktivismus*. Frankfurt/M : Suhrkamp Verlag, 1987.

*“Lo que es una cosa y lo que no es, son en la forma igualmente idénticos. Esto significa que la forma idéntica o definición o diferenciación actúan como límite o descripción tanto de la cosa (Ding) como de aquello que no es.”<sup>206</sup>*

La forma no corresponde al mismo objeto, no se intenta describir como “es” una cosa, sino que Spencer-Brown habla de la forma que resulta de “la diferencia de algo (*Ding*) con su entorno, (...) la diferencia misma es la forma.”<sup>207</sup> Dado que la diferencia es epistémica y no ontológica, no se separa entre sujeto y objeto. Así, la forma no es objeto ni identidad, sino que la forma es idéntica a la diferenciación, marcación y observación. La diferencia, que es la forma, separa en dos partes, o en dos espacios, dos contenidos, dos estados. No es posible ver al mismo tiempo la unidad de ambas partes, ya que se requiere de un intervalo temporal para pasar de un lado a otro del límite de la diferenciación. A partir de estas premisas la observación se define como la diferencia y lo diferenciado de una operación de un observador.<sup>208</sup>

La teoría de sistemas de Luhmann incluye y transforma algunos componentes más de las teorías anteriormente citadas aparte del rol de la observación como, por ejemplo, la autorreferencia de sistemas y el acoplamiento estructural. Sin embargo, a continuación mantendremos nuestro enfoque en el marco de las nociones de información y conocimiento de Luhmann: analizaremos, en primer lugar, la vinculación de la información con el proceso de comunicación, en particular, con los medios de comunicación de masas y, en segundo lugar, con el concepto de conocimiento que distingue entre conocimiento cotidiano y científico. Ambas perspectivas serán importantes para el estudio de la transformación de los

<sup>202</sup> Schmidt, op. cit., pág. 19.

<sup>203</sup> George Spencer-Brown. *Laws of Form. Gesetze der Form.* (1969). Tr. Thomas Wolf. Lübeck : Bohmeier Verlag, 1997.

<sup>204</sup> Spencer-Brown parte de que no podemos explicar ningún tipo de conocimiento, sino que solamente se puede comunicar conocimiento por una orden y una observación. Para realmente tener la certeza de un conocimiento no basta con presentar un postulado, sino que se ha de seguir una suposición, observarla, reconstruirla y demostrarla como Mozart que no explicaba nada, sino que escribía unas instrucciones para una orquesta que decía exactamente que instrumentos han de ser tocados en que momento y que si seguimos estas instrucciones nos permite saber como suenan. Por ello, Spencer-Brown escoge la forma del imperativo: *Draw a distinction!*, “¡Traza una distinción!”. Spencer-Brown, op. cit., pág. 3.

<sup>205</sup> Como ejemplo de esta diferencia Spencer-Brown habla de una línea de demarcación que tiene un punto a cada lado, de manera que un punto no puede alcanzar el otro lado de la línea sin cruzarla. Spencer-Brown, op. cit., pág. 1.

<sup>206</sup> “Was ein Ding ist, und was es nicht ist, sind in der Form, identisch gleich. Das heißt, die identische Form oder Definition oder Unterscheidung agiert als die Grenze oder Beschreibung sowohl des Dinges als auch dessen, was es nicht ist.”

procesos artísticos desde el punto de vista de la teoría transepistémica del arte.

¿Qué rol juega la información en el modelo de comunicación y en los medios de comunicación de masas según Luhmann? Para aproximarnos al rol de la información definido por Luhmann se han de considerar previamente los diferentes aspectos del concepto de información en la teoría de sistemas: en primer lugar, la información es una diferencia que genera una diferencia en el sistema<sup>209</sup>. La diferencia se compone de dos lados: un lado que determina lo que diverge de lo conocido y el otro, que designa el cambio estructural del sistema y permite un enlace con las comunicaciones subsiguientes. En segundo lugar, la información está relacionada con el tiempo. La información, una vez producida, se transforma en no información y crea así una necesidad de sustituir la información redundante por una nueva información. La información siempre se refiere a algo nuevo. Si se repite, la información, mantiene su significado, pero pierde su valor informativo. La función del componente de información en los sistemas de comunicación y de consciencia es producir y procesar estímulos, y una disposición a contar con lo sorpresivo y lo irritante. En tercer lugar, la información es la selección de un sistema autopoietico, psíquico o social, que opera con “sentido”, es decir, sustituye la idea del sujeto. Aunque la información es seleccionada entre muchas otras posibilidades, como en la teoría de la información clásica de Shannon, es importante señalar que, en Luhmann, es seleccionada por sistemas que constituyen sentido. El proceso de selección de la información es un proceso interno del sistema, ya sea del psíquico en el caso de la percepción o de sistemas sociales en el caso de la comunicación. Por consiguiente, no se puede transferir información de un sistema a otro, sólo circula en los subsistemas. En cuarto lugar, la información es definida como una

Spencer-Brown, op. cit., pág. IX.

<sup>207</sup> Entrevista de Hans Dieter Huber a Niklas Luhmann en Bielefeld el día 13.12.1990. Disponible en URL: <http://www.hgb-leipzig.de/ARTNINE/huber/aufsaetze/luhmann.html> (10 de julio de 2003).

<sup>208</sup> Aquí Luhmann distingue entre la “observación de primer orden” y la “observación de segundo orden”: la “observación de primer orden”, es decir, el observador que observa, por ejemplo, un objeto de estudio científico y la “observación de segundo orden”, es decir, el observador de la “observación de un observador” o el observador de sí mismo, por ejemplo, la ciencia autorreflexiva. Para la ciencia autorreflexiva, como ciencia que sabe que observa y construye lo que observa a partir de diferenciaciones, esto significa el desprenderse de la premisa de una realidad independiente de la observación y el preguntarse por el “cómo” – el cómo observa un observador y con qué método/teoría observa. Luhmann, op.cit., pág. 455.

<sup>209</sup> Ver también la definición de diferencia de Spencer-Brown en la sección: 4.1.4. Punto ciego, irritación sistémica, aproximación liminal.

de las tres selecciones contingentes en el proceso de comunicación. La comunicación es una operación autopoiética que emerge de la síntesis de tres selecciones que han de ser sintetizadas: la información, la participación<sup>210</sup>/comunicación(*Mitteilung*), y la comprensión (*Verstehen*). El rol de la información, según Luhmann, reside en el proceso de comunicación que corresponde a un modelo de selección y no al modelo de comunicación clásico del emisor, canal, receptor en el que se transmite una información. El autor precisamente critica la implicación ontológica de la “metáfora de la transmisión”, ya que sugiere poseer, tener, recibir y dar información, además de llevar a la falsa conclusión de que una información a la que se atribuye una identidad determinada, pueda significar lo mismo para el emisor que para el receptor. Para Luhmann, la comunicación, como modelo de selección, es el elemento constituyente de la sociedad.

¿Cómo se describen las vinculaciones de la información y el proceso de comunicación en la sociedad? La sociedad engloba todas las comunicaciones posibles. Al mismo tiempo las comunicaciones constituyen la sociedad, éstas se diferencian por diferentes sistemas sociales. Uno de estos sistemas es el “sistema social de los medios de masas” (periódico, radio, televisión, Internet) con un código específico que transforma y procesa los temas de la política, economía, arte, etc. Como decíamos, Luhmann no estudia la parte tecnológica de la selección de información, sino las estructuras de sentido derivadas de los medios de masas en el proceso de selección de información. Por tanto, la característica determinante de esta comunicación reside en el hecho de que se efectúa a través de tecnologías que “excluyen la interacción entre presentes”<sup>211</sup>. Como consecuencia de esta exclusión, un sistema se reproduce a sí mismo independientemente de la interacción. Su código binario

<sup>210</sup> Nos acogemos aquí a la traducción de Javier Torres Nafarrate en la publicación *La realidad de los medios de masas*. Sin embargo, no debemos dejar de mencionar que específicamente con el concepto alemán *Mitteilung*, aparte de participación, se asocia los conceptos de comunicación, transmisión o notificación.

<sup>211</sup> Niklas Luhmann. *La realidad de los medios de masas*. Tr. Javier Torres Nafarrate. Barcelona, México : Anthropos, Universidad Iberoamericana, 2000, pág. XXI.

de informable/no-informable configura los criterios de selección.

*“Aunque la verdad, o la presunción de verdad, son indispensables para las noticias y los reportajes, los medios de comunicación de masas no se orientan por el código de verdad/falsedad (propio del sistema de la ciencia) sino por el código propio de su campo programático: información/no-información.”<sup>212</sup>*

Luhman estudia, en su libro *La realidad de los medios de masas*, los componentes principales de los medios de comunicación de masas que subdivide en noticias y reportajes, publicidad, y entretenimiento. Según Luhmann, las noticias y los reportajes están comprometidos en crear un imaginario que resalta lo anormal y una expectativa de comunicaciones posteriores, es decir construyen y no representan realidad<sup>213</sup>. Igualmente, la publicidad y el entretenimiento son constructores de la realidad. La publicidad construye un mundo más hermoso, pero lo hace de forma opaca para excluir toda duda sobre sí mismo de manera que su límite se experimenta tan sólo en la falta de capacidad de compra<sup>214</sup>. La construcción del mundo del entretenimiento se basa en la ficción o lo insólito, y su función reside en introducir la observación de segundo orden<sup>215</sup>.

Pero volvamos al concepto de información de Luhmann. Como hemos visto, la información es designada y, en este sentido, generada por un sistema autopoietico determinado. A diferencia de la información, el conocimiento no puede ser autogenerado. El conocimiento sólo es accesible, si ha sido creado y validado en la comunicación y “la comunicación sólo se lleva a efecto allí donde la autoobservación, en el acto de entender, distingue entre información y el acto de participar en la comunicación.”<sup>216</sup> Por lo tanto, el conocimiento no

<sup>212</sup> Luhmann, op. cit., pág. 56.

<sup>213</sup> Luhmann, op. cit., págs. 39-62.

<sup>214</sup> Luhmann, op. cit., págs. 66-74.

<sup>215</sup> Luhmann, op. cit., págs. 75-92.

<sup>216</sup> Luhmann, op. cit., pág. 138.

se puede concebir como una mera reducción de formas (idealismo matemático), ni como reducción a una certeza subjetiva (idealismo subjetivo), ni es resultado de la aplicación de reglas meramente metodológicas (pragmatismo metodológico), ni es una mera unidad en sí misma. El conocimiento creado en la comunicación significa que “el conocimiento siempre es sólo un conocimiento actual”. Por tanto, el conocimiento no puede ser comprendido como un depósito duradero en el tiempo, sino sólo como una operación compleja de comprobación. En este sentido, la ciencia se hace cada vez más dependiente de las pruebas de consistencia que exploran las posibilidades de adquirir conocimientos asegurados. La forma de obtener conocimiento resulta de la relación entre la disolución y recombinación del mismo. De manera general, Luhmann diferencia entre el conocimiento ordinario que se basa en una observación de primer orden y el conocimiento científico. El conocimiento científico es asegurado de manera metódica y teórica partiendo de una observación de segundo orden. Conocer en la ciencia significa una “improbabilidad convertida en probable”, así como los objetos de la ciencia siempre son contingentes. En definitiva, “el conocimiento surge objetivizado para poder aparecer como duradero; pero hasta dónde tiene que ser conocido siempre tiene que ser realizado de nuevo.”<sup>217</sup>

Así como Luhmann amplía las teorías tecnológicas de información a una teoría social que vincula la dimensión del significado a la información, otras teorías sociales intentan contextualizar las repercusiones del nuevo “paradigma de la información” en la sociedad desarrollando la idea de la emergencia de una nueva “sociedad de la información”. Entre ellas destaca la teoría de la sociedad de la información o “sociedad informacional”<sup>218</sup> de Manuel Castells. En su primer volumen “La sociedad red” de la trilogía de “La era de la informa-

<sup>217</sup> Luhmann, *Ciencia de la sociedad*, op. cit., pág. 98.

<sup>218</sup> Castells diferencia entre “sociedad de la información” y “sociedad informacional” para distinguir entre una noción más amplia de la información como “comunicación del conocimiento, (que) ha sido fundamental en todas las sociedades” y “el término informacional que indica al atributo de una forma específica de organización social en que la generación, el procesamiento y la transmisión de la información se convierten en las fuentes fundamentales de productividad y poder, debido a las nuevas condiciones tecnológicas que surgen en este periodo histórico”. Además la “sociedad informacional” se caracteriza de manera específica, por ejemplo, por su lógica de interconexión, que Castells denomina “sociedad red”, por nuevos movimientos sociales, por centros industriales de alta tecnología, etc. Manuel Castells. *La era de la información. La sociedad red*. (1996). Vol.1. Madrid : Alianza Editorial, 2001, pág. 51.

ción: Economía, sociedad y cultura”<sup>219</sup>, el autor parte de la definición de información del economista Marc Porat<sup>220</sup> y la definición del conocimiento del sociólogo y teórico del posindustrialismo Daniel Bell. Porat define la información como “los datos que se han organizado y comunicado”, mientras que Bell<sup>221</sup> explicita la comunicación como “una serie de afirmaciones organizadas de hechos o ideas que presentan un juicio razonado o un resultado experimental, que se transmite a los demás mediante algún medio de comunicación en alguna forma sistemática.”<sup>222</sup> ¿Qué distingue la sociedad industrial anterior de la “sociedad informacional”? Mientras que, en la sociedad industrial, la productividad principal es consecuencia de “la introducción de nuevas fuentes de energía y la capacidad de descentralizar su uso durante la producción y los procesos de circulación”, en la sociedad de la información la productividad se basa en la tecnología de “la generación de conocimiento”, “el procesamiento de la información”, “la comunicación de símbolos” y, sobre todo, “la acción del conocimiento sobre sí mismo”<sup>223</sup>. Pero la transformación de la sociedad no solamente tiene lugar en la producción, sino también en la reestructuración de las formas de poder, de la experiencia y la cultura<sup>224</sup> misma. En la trilogía aludida, Castells demuestra la hipótesis de una nueva sociedad basada en la tecnología de la información no solamente a partir de un agudo enfoque teórico, sino también a partir de estudios comparativos empíricos en contextos sociales, culturales y geográficos muy diversos cuyo objetivo es analizar los cambios determinantes en las “formas de producción, poder y experiencia”.<sup>225</sup> Los procesos históricos a partir de finales de los sesenta, que provocan esta reestructuración social son el auge de la tecnología de la información, la crisis económica y nuevos movimientos sociales como la defensa de los derechos humanos, el ecologismo o el feminismo. Son estos procesos los que, de manera independiente, llevan a una “nueva

<sup>219</sup> Manuel Castells. *La era de la información. La sociedad red.* (1996). Vol.1. Madrid : Alianza Editorial, 2001. Manuel Castells. *La era de la información. Economía, sociedad y cultura.* (1997) Vol.2. Madrid : Alianza Editorial, 2001. Manuel Castells. *La era de la información. Fin de milenio.* (1998) Vol.3. Madrid : Alianza Editorial, 2001.

<sup>220</sup> Marc Porat. *The information economy: definitions and measurement.* Vol. 1. U.S. Department of Commerce, Washington, 1977.

<sup>221</sup> Daniel Bell. *Die Zukunft der westlichen Welt. Kultur und Technologie im Widerstreit.* Frankfurt/M : Fischer Verlag, 1976. Castells alude a la tradición de la teoría social de Daniel Bell o Alain Touraine cuando diferencia los “modos de producción (capitalismo, estatismo) de los modos de desarrollo (industrialismo, informacionalismo)”. En: Castells, Vol.1, op. cit., pág. 44.

<sup>222</sup> Castells, op. cit., pág. 47.

<sup>223</sup> Ibid.

<sup>224</sup> Con respecto a la transformación de la cultura por las nuevas tecnologías de la información Castells especifica: “El hecho

estructura social de la era de la información” que denomina “la ‘sociedad red’ porque está compuesta por redes de producción, poder y experiencia, que construyen una cultura de la virtualidad en los flujos globales que trascienden el tiempo y el espacio.”<sup>226</sup> Para entender la sociedad de información es necesario investigar tanto la *sociedad red* dominante, como los procesos conflictivos que surgen de la resistencia a esta dominación. Castells ejemplifica esta resistencia con tres movimientos ideológicos de los años 90 opuestos entre sí: el movimiento zapatista de Chiapas, la milicia estadounidense o la secta religiosa *Aum Shinriko*.

En su revisión de las distintas teorías de la información que intentan describir las transformaciones de la sociedad en *Theories of the Information Theory* Frank Webster<sup>227</sup> distingue varias definiciones posibles de la información y critica las debilidades de cada una de ellas: la tecnológica, cultural, espacial, económica y ocupacional. La información, desde la perspectiva tecnológica, hace una analogía entre infraestructuras industriales, como carreteras y trenes, e infraestructuras informacionales, como redes telemáticas y autopistas de la información. Otras versiones señalan el desarrollo de una producción flexible y descentralizada. Pero la información tecnológica que, según Webster, como característica definitoria de la sociedad, tiene la tendencia hacia un determinismo tecnológico, no puede explicar ni medir con precisión la transición de una época a otra, además de dejar de lado valores sociales o la influencia social en la tecnología. En el caso de la definición cultural de información se suele partir, como critica Weibel, de la premisa de que la información que circula a través del ámbito de los media, las telecomunicaciones, la telemática y la vida cotidiana en general, va en aumento desmesurado. A ello se añaden las repercusiones de

---

de que las nuevas tecnologías estén enfocadas al tratamiento de información tiene consecuencias a largo plazo para la relación entre las esferas de los símbolos socioculturales y las bases productivas de la sociedad. La información está basada en la cultura y el tratamiento de la información es, de hecho, manipulación del símbolo a base del conocimiento existente. Si el tratamiento de la información llega a ser la clave componente de las nuevas fuerzas productivas, la capacidad simbólica de la nueva sociedad lo será, colectivamente, así como lo fue en la posmodernidad. Uno podría pensar en las comunidades como pos-geográficas. Están unidas por lo indispensable de sostener la continuidad en medio de una cultura digital nómada conectada por un contacto ininterrumpido pero alieneada de la utilización de la tecnología como íntima y dotadora de poder. Las publicaciones que surgieron fruto de la relación entre el desarrollo de la cibernética, comunicación, urbanismo, identidad y la red propusieron magníficos cambios a las tradiciones de cultura. Y simultáneamente esas publicaciones acentuaron una vez más la necesidad de considerar la función completa de la cultura dentro de la concepción tecnológica de la conexión y los sistemas distribuidos. Esta claro que las teorías de sistemas, de la comunicación, inteligencia, biología, identidad, colectividad, democracia y la política no bastarán para abarcar el significado de las culturas digitales. En cambio,

las nuevas posibilidades técnicas de autoproducción. La audiencia es, por un lado, cada vez más escéptica y, por otro, más autoprodutiva. Por todos estos factores, la fluctuación de información puede llegar incluso a tal exceso y saturación, que algunos críticos como Baudrillard hablan de un “colapso de sentido”. Sin embargo, Webster no sólo cuestiona las posibilidades científicas de medir y cuantificar esta avalancha de información y símbolos, sino también duda de que la cuantificación en sí sea un argumento suficientemente satisfactorio para hablar de una nueva estructura de la sociedad. Ante todo, defiende que es necesario incluir la semántica y la calidad de la información, de manera que propone la necesidad de cuestionarse: sobre el tipo de información que está aumentando, sobre aquellos que la generan y controlan, sobre las metas y por las consecuencias que tiene. Justamente en los aspectos que debería plantearse el arte en el contexto de los “dogmas de la información”, también coincidiría Weibel.

Críticos del concepto “sociedad de la información” dudan de que se pueda hablar realmente de una transición de la sociedad posindustrial a una informacional, y defienden que se trata de un paso de una organización industrial a otra más globalizada, ya que el desarrollo de la tecnología de información y comunicación surge de la necesidad del mismo sistema capitalista. La lógica de la sociedad industrial es la que progresivamente comercializará la información y la comunicación, y no son estas últimas las determinantes en la estructuración de la sociedad. Destaca el enfoque crítico de Herbert Schiller<sup>228</sup> que plantea su teoría sobre “la economía política de la comunicación”, es decir, la transnacionalización mediática de noticias y en consecuencia una perspectiva cada vez más occidental sobre los acontecimientos producida por los medios de comunicación de masas. La información

las teorías de la comunicación necesitarán ser reformadas en cuanto a interacción, dispersión y tecnología”. En: Timothy Druckrey. “Netopías, notopías...: cuerpos de conocimiento”. Publicado en la revista online aleph de w3art. Disponible en URL: <http://aleph-arts.org/pens/netopia.html> (15 de junio de 2003).

<sup>225</sup> “Una nueva sociedad surge siempre y cuando pueda observarse una transformación en las relaciones de producción, en las relaciones de poder y en las relaciones de experiencia. Estas transformaciones conllevan una modificación igualmente sustancial de las formas sociales del espacio y tiempo” que denomina como *espacio de flujos y tiempo atemporal*, “y la aparición de una nueva cultura” que en la era de la información denomina como *cultura de la virtualidad real*.” Castells, Vol. 3, op. cit., pág. 410.

<sup>226</sup> Castells, op. cit., pág. 421.

<sup>227</sup> Frank Webster. *Theories of the Information Society*. London, New York : Routledge, 1995.

<sup>228</sup> Herbert Schiller. *The Ideology of International Communications*. New York : Institute for Media Analysis, 1992.

corre el peligro de ser manipulada ideológicamente por la lógica del mercado e intereses de poder destacando: primero, que la información se produce y se accede a la misma en términos de beneficios esperados; segundo, que se convierte en una mercancía; tercero, que se vincula a sistemas de vigilancia y control de personas; cuarto, que separa dos clases sociales, los *information rich* e *information poor*, es decir, en los ricos y pobres de información, entre los que tienen y los que no tienen acceso a la técnica, y por último concluye que la economía política de la comunicación conlleva un desarrollo que extiende aún más las desigualdades sociales.

Después de exponer la forma en que las teorías de la información influyen en las reflexiones de otras disciplinas, queremos mencionar también, al menos brevemente, la influencia de las ciencias sociales y humanas en las investigaciones de procedimientos informáticos. Claudio Gutierrez expone, en su ensayo sobre la “Sociología de las computadoras”<sup>229</sup>, algunas variantes interdisciplinarias. En primer lugar, el autor argumenta que las denominadas ciencias “duras” o teorías matemáticas empiezan a verse confrontadas a problemas que no se pueden solucionar con una metodología tradicional, por lo que han de recurrir a las ciencias “blandas o menos rigurosas” como las ciencias sociales. En segundo lugar, sustituye la idea de que “errar es humano” por la de “errar es complejo” de manera que el error que comete un sistema, no depende de si es humano o mecánico, sino de su complejidad.

*“Las computadoras fueron infalibles cuando hacían cosas muy sencillas y usaban arquitecturas simples. Con el advenimiento de verdaderas sociedades de computadoras, todos los errores propios de los malentendidos entre unidades*

<sup>229</sup> Claudio Gutierrez. “La informática comparada con otras disciplinas”. Disponible en URL: [http://claudiogutierrez.com/La\\_informatica\\_comparada\\_con\\_otras\\_disciplinas.html](http://claudiogutierrez.com/La_informatica_comparada_con_otras_disciplinas.html) (15 de junio de 2003).

<sup>230</sup> Ibid.

*dotadas de autonomía que intercambian mensajes se introducen en la ecuación. Y los problemas de la informática se hacen entonces semejantes a los problemas sociales.”<sup>230</sup>*

Ya que las ciencias sociales como la sociología, la ciencia política, incluso la ciencia administrativa, son especialistas en estudiar problemas complejos, la informática puede beneficiarse de sus métodos para solucionar problemas computacionales. “Comienza así a surgir una "sociología" de las computadoras, una "administración" de procesadores de información, una teoría de las relaciones de poder entre objetos informáticos.”<sup>231</sup> Como ejemplo alude a los problemas que surgen, cuando en “sistemas distribuidos”<sup>232</sup>, los procesadores son varios y se intenta configurar un sistema operativo capaz de ejecutar diferentes tareas en paralelo. En este caso, las soluciones probadas por el campo administrativo<sup>233</sup> se han aplicado a la informática como cuando se distribuye el trabajo en diferentes jerarquías de decisión y de tareas. Otro ejemplo que menciona Gutiérrez se deduce del trabajo en equipo<sup>234</sup>, como “juntas de médicos”<sup>235</sup> que, en el caso de un problema mayor, como una epidemia desconocida o una crisis nacional, intentan resolver el problema “por redundancia”<sup>236</sup> – en el caso informático varios procesadores “colaboran” para resolver el mismo problema. Por otro lado, también se expone el modelo de colaboración de “comités de expertos”<sup>237</sup> que dividen el problema de tal forma que los conocimientos expertos y las facultades especializadas de cada experto se complementan en la resolución de un problema.

<sup>231</sup> Ibid.

<sup>232</sup> Coulouris describe un sistema distribuido como “un sistema en el que los componentes hardware y/o software ubicados en computadores en red, se comunican y coordinan sus acciones intercambiando mensajes.” Coulouris, G., J. Dollymore y T. Kindberg. *Sistemas Distribuidos: Conceptos y Diseño*. (1988). Tr. José Belarmino Pulido Junquera, Benjamin Sahelices Fernandez, Jesus Maria Vegas Hernandez, Pablo de la Fuente Redondo, Cesar Llamas Bello. Universidad de Valladolid. Madrid : Pearson Educacion, 2001.

<sup>233</sup> Gutierrez, “La informática comparada con otras disciplinas”, op. cit. (URL).

<sup>234</sup> Ibid.

<sup>235</sup> Ibid. También se da el caso en “juntas de notables”.

<sup>236</sup> Ibid. Aquí redundancia significa de “forma simultánea”.

<sup>237</sup> Ibid.

## 1. 4. LA “TEORÍA TRANSEPISTÉMICA DEL ARTE” Y SUS COMPONENTES

*La escena de influencia de la actual "media culture" no comprende exclusivamente el mundo de creación y producción artística como tal, sino extiende su alcance a otros campos, integrando al observador (principio de circuito cerrado de televisión; sistemas interactivos) y el entorno (el espacio inmediato, la ciudad, el mundo).*

Claudia Giannetti<sup>238</sup>

Después de exponer las formaciones discursivas<sup>239</sup> epistemológicas del arte, la variabilidad histórica de las disciplinas como de sus objetos de estudio y la epistemología de la información, en esta sección se presentan algunos conceptos epistemológicos relevantes para poder estudiar los procesos y prácticas artístico-científico-tecnológicas actuales. Hasta aquí se concluyó que los métodos y objetos de estudio que constituyen las diversas disciplinas no siempre han sido los mismos. En el campo del arte esta transformación plantea la hipótesis de un paradigma emergente en la intersección con la ciencia y la tecnología: el paradigma del *research arts*. A continuación se esbozan, en primer lugar, las características principales de la “teoría transepistémica del arte” que estudia este nuevo paradigma y, en segundo lugar, los componentes principales que la sostienen.

<sup>238</sup> Giannetti, *Media Culture*, op. cit., pág. 6

<sup>239</sup> Foucault resume lo que entiende por formaciones discursivas así: “En el caso de que se pudiera describir, entre cierto número de enunciados, semejante sistema de dispersión, en el caso de que entre los objetos, los tipos de enunciación, los conceptos, las elecciones temáticas (un orden, correlaciones, posiciones en funcionamientos, transformaciones), se dirá, por convención, que se trata de una *formación discursiva*, evitando así palabras demasiado preñadas de condiciones y de consecuencias, inadecuadas por lo demás para designar semejante dispersión, como “ciencia”, o “ideología”, o “teoría, o “dominio de objetividad”.” Foucault, *La arqueología del saber*, op. cit., págs. 50-64.

#### 1.4.1. Aproximación hacia una teoría transepistémica del arte

*Por 'episteme' se entiende, de hecho, el conjunto de las relaciones que pueden unir, en una época determinada, las prácticas discursivas que dan lugar a figuras epistemológicas, a unas ciencias, y eventualmente a sistemas formalizados; el modo según el cual en cada una de esas formaciones discursivas se sitúan y se operan los pasos a la epistemologización, a la cientificidad, y a la formalización; la repartición de esos umbrales, que pueden entrar en coincidencia, estar subordinados los unos a los otros, o estar desfasados en el tiempo; las relaciones laterales que pueden existir entre unas figuras epistemológicas o unas ciencias en la medida en que dependen de prácticas discursivas contiguas pero distintas. La episteme no es una forma de conocimiento o un tipo de racionalidad, que atravesando las ciencias más diversas, manifestara la unidad soberana de un sujeto, de un espíritu o de una época; es el conjunto de las relaciones que se pueden descubrir, para una época dada, entre las ciencias cuando se las analiza al nivel de las regularidades discursivas.*

Michel Foucault<sup>240</sup>

A medida que circulan cada vez más conocimientos y que se desarrollan más medios tecnológicos, no sólo se transforman las prácticas científicas y artísticas, sino también la idea del significado y las funciones de la "episteme" – o de los "umbrales" de formaciones discursivas como lo llama Foucault. En "La Arqueología del saber" Foucault, describe la emergencia de distintos "umbrales" que caracterizan diferentes formaciones discursivas: el "umbral de positividad" se refiere a una práctica discursiva individualizada y autónoma de formación de enunciados, el "umbral de epistemologización" abarca una formación discursiva que hace valer normas de verificación y coherencia dominantes respecto al saber,

<sup>240</sup> Foucault, *La arqueología del saber*, op. cit., págs. 322-3.

el “umbral de cientificidad” responde a una figura epistemológica explicitada por determinados criterios formales y ciertas leyes de construcción de proposiciones y, por último, el “umbral de la formalización” constituye el discurso científico formal cuando define axiomas necesarios, estructuras proposicionales legítimas y transformaciones aceptables<sup>241</sup>. Así que con “episteme”, Foucault se refiere menos a formas de conocimiento y a tipos de racionalidad, que al “análisis de las formaciones discursivas, de las positividades y del saber en sus relaciones con las figuras epistemológicas y las ciencias”<sup>242</sup>. La episteme, por tanto, no se describe como “una historia común a todos los conocimientos” ni como “aquello que se pueda saber en una época”, sino que se manifiesta como un campo de relaciones indefinidas y dinámicas entre prácticas discursivas, o como “un conjunto indefinidamente móvil” entre “regularidades discursivas” que hacen posible, en una época dada, la aparición de figuras epistemológicas y de la ciencia.

Sin embargo, estas “regularidades discursivas” del saber no solamente se dirigen a figuras epistemológicas y a la ciencia, sino también a otras “arqueologías”<sup>243</sup>, es decir, regularidades discursivas con una orientación diferente. Foucault describe varias posibilidades de analizar éstas y, entre otros ejemplos, expone como se habría de enfocar un análisis de la práctica discursiva del pintor. En este análisis se debería...

*“... descubrir si el espacio, la distancia, la profundidad, el color, la luz, las proporciones, los volúmenes, los contornos no fueron, en la época considerada, nombrados, enunciados, conceptualizados en una práctica discursiva; y si el saber a que da lugar esta práctica discursiva no fue involucrado en unas teorías y en unas especulaciones quizá, en unas formas de enseñanza y en unas*

<sup>241</sup> Foucault, op. cit., págs. 313-4.

<sup>242</sup> Foucault, op. cit., pág. 322.

<sup>243</sup> La “arqueología” de Foucault, en primer lugar, no define pensamientos, representaciones o “el documento como signo de otra cosa”, sino discursos “en tanto que prácticas que obedecen a unas reglas”. En segundo lugar, analiza específicamente los juegos de reglas o modalidades de cada discurso. En tercer lugar, más allá de la instancia de sujeto creador y de obra, parte de “unos tipos y unas reglas de prácticas discursivas que atraviesan unas obras individuales”. Y, por último, no intenta repetir ni restituir “lo que ha sido dicho incorporándose en su misma identidad”, ni volver “al secreto mismo del origen”: la arqueología “es la descripción sistemática de un discurso-objeto.” Foucault, op. cit., págs. 233-5.

*recetas, pero también en unos procedimientos, en unas técnicas, y casi en el mismo gesto del pintor.*<sup>244</sup>

Según Foucault, la práctica discursiva del pintor está “atravesada por la positividad de un saber”<sup>245</sup>. Si bien el autor habla de la positividad del saber en la pintura, es decir, de formaciones discursivas artísticas, también indica que lo hace “independientemente de los conocimientos científicos y de los temas filosóficos”. Foucault distingue entre la ciencia o “dominios científicos” y el saber o “territorios arqueológicos”: mientras los dominios científicos obedecen a ciertas leyes de construcción que excluyen toda afirmación no “nacida con la misma sistematicidad”, los territorios arqueológicos atraviesan textos literarios, filosóficos e incluso científicos, ya que el saber puede intervenir tanto en demostraciones como en ficciones, reflexiones, relatos, reglamentos institucionales y decisiones políticas<sup>246</sup>. “Las ciencias aparecen en el elemento de una formación discursiva y sobre un fondo de saber”<sup>247</sup>, de tal forma que la científicidad se perfila en un territorio arqueológico y la práctica discursiva no puede ser un mero esbozo o subproducto cotidiano de una ciencia constituida<sup>248</sup>.

De esta manera, Foucault no sólo establece una diferencia entre ciencia y saber, sino además entre ciencia y arte. Presenta al arte como una práctica discursiva de formación de enunciados autónoma vinculada al saber o umbral de positividad, en contraposición con la ciencia, es decir, con el umbral de científicidad o formalización. Por tanto, parece como si la noción más amplia del saber, subdividida en diferentes umbrales estableciera diferencias irreconciliables como la que se manifiesta en el umbral de científicidad cuando exclu-

<sup>244</sup> Foucault, op. cit., pág. 327.

<sup>245</sup> En el contexto del saber Foucault describe la positividad así: “Analizar positividad, es mostrar de acuerdo con qué reglas una práctica discursiva puede formar grupos de objetos, conjuntos de enunciaciones, juegos de conceptos, series de elecciones teóricas.” Foucault, op. cit., pág. 304. En el capítulo sobre “El apriori histórico y el archivo”, la positividad desempeña el papel del “apriori histórico” que no sería “condición de validez para juicios, sino condición de realidad para unos enunciados” – un sistema transformable de enunciados dispersos, no-coherentes que corresponden a una historia que “da cuenta del hecho de que el discurso no tiene únicamente un sentido o una verdad”. Foucault, op. cit., págs. 214-218.

<sup>246</sup> Foucault, op. cit., pág. 308.

<sup>247</sup> Foucault, op. cit., pág. 309.

<sup>248</sup> Ibid.

ye cualquier otro procedimiento de generación de saber como el que genera el arte. ¿Pero, y si el arte toma en consideración cada vez más los métodos científicos y la ciencia los métodos artísticos? ¿Qué aportación puede ofrecer entonces la distinción de Foucault entre diferentes umbrales? Y sin embargo, si partimos de la hipótesis de una convergencia metódica entre los campos artísticos y científicos, ¿cómo podremos aún distinguirlos como dos campos autónomos y autopoieticos? En este sentido, conviene remitir al “umbral de epistemologización”, ya que no sólo hace valer normas de verificación y coherencia dominantes respecto al saber, sino que además permite un análisis comparativo entre ciencia y saber. Cuando Foucault habla del análisis histórico del “umbral epistemológico” – a diferencia del análisis histórico “umbral de la científicidad” reducido a estudiar el estatuto y la función de conceptos, regiones de experiencia y prácticas científicas – lo describe como un análisis que permite perfilar la historia de las ciencias a partir de las prácticas discursivas, es decir: “según qué regularidad y gracias a qué modificaciones” se desarrollan los procesos de epistemologización que alcanzan las normas de la científicidad” y su objetivo fundamental de “hacer aparecer entre positividad, saber, figuras epistemológicas y ciencias, todo el juego de las diferencias, de las relaciones, de las desviaciones, de los desfases, de las independencias, de las autonomías...”<sup>249</sup>

¿Es posible discernir una práctica discursiva artística-científica-tecnológica? En términos de Foucault, esto significaría distinguir un “conjunto de objetos de los que se puede hablar” (que implica otros de los que no se puede hablar), un “campo de enunciaciones posibles” (expresiones y prescripciones), un “conjunto de conceptos” (nociones o temas), y un “juego de elecciones” (que aparecen en la coherencia de enunciados o en los siste-

<sup>249</sup> Foucault, op. cit., págs. 321-2.

mas de prescripción). Ante todo, implicaría mostrar “los entredichos, las exclusiones, los límites, las valoraciones, las libertades, las transgresiones” en las relaciones entre las formaciones discursivas entre arte, ciencia y tecnología<sup>250</sup>. ¿Cómo se manifiestan las prácticas discursivas entre arte, ciencia y tecnología en la actualidad? o ¿Podemos distinguir “nuevas relaciones entre formaciones discursivas” vinculadas justo a esta “intersección multidisciplinar”? A continuación, se intentará trazar de una manera aproximada y desde este “umbral epistemológico” la aludida práctica discursiva del *research arts*.

La propuesta central de esta tesis que presenta la noción del *research arts* y de la “teoría transepistémica del arte” se basa en una confluencia de teorías y métodos de biólogos, físicos, matemáticos, informáticos, etc., así como de artistas, filósofos, historiadores, museólogos y sociólogos que trabajan y reflexionan sobre la intersección entre el arte, la ciencia y la tecnología. Con respecto al término de “transepisteme”, la elección del prefijo “trans”, se refiere tanto a la confluencia oscilante entre métodos y teorías de diferentes campos como a la contingencia y apertura dinámica de un marco de producción artístico-científico-tecnológico. Por otro lado, con “episteme” remitimos a la noción de Foucault, anteriormente aludida, como campo indefinido y dinámico de un conjunto de relaciones entre diferentes formaciones discursivas en una época dada. En este sentido, “transepisteme” amplía y sustituye el concepto clásico de “interdisciplina” por las prácticas discursivas que permiten abarcar de forma más extensa las relaciones entre arte, ciencia y tecnología en un contexto sociocultural. Para especificar la idea de “transepisteme” aquí aludida presentamos a continuación una propuesta de Jürgen Renn<sup>251</sup>, que en cierta manera, se aproxima a la orientación de análisis de discursos planteada por Foucault y que ade-

<sup>250</sup> Foucault, op. cit., pág. 326.

<sup>251</sup> Renn, Jürgen. *Historical Epistemology and Interdisciplinarity*. Preprint 2, Berlin, Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte, 1994.

más considera el impacto tecnológico de los ordenadores sobre los campos del saber.

Renn expone su “concepto interdisciplinar”, que aquí entendemos como “transepistémico”, en analogía a lo que llama la “biología antes y después de Darwin”: si “antes” de la teoría de la evolución de las especies de Darwin, la biología estaba “desvinculada” en diferentes disciplinas como la botánica, zoología, paleontología, etc., “después” de Darwin, ésta desarrolló una “unidad conceptual”: en base a una “teoría contextual” se lograron vincular sistemáticamente conceptos de varias disciplinas, por un lado, en factores “externos” como la distribución geográfica de las especies o en factores “internos” como la morfología. De este ejemplo, Renn deduce que si se comparan teorías biológicas con otras cognitivas y sociales debería ser posible formular una teoría del pensamiento científico que no separe categóricamente entre “conocimiento científico y no-científico, entre racionalidad e irracionalidad, internalismo y contextualismo”, etc., y formular así el pensamiento científico a partir de su emergencia en contextos sociales y culturales.

Lo que Renn denomina unidades conceptuales y una teoría contextual, en Foucault aparece como “unidades del discurso”. “Las unidades del discurso”<sup>252</sup> se forman en el “horizonte de los acontecimientos discursivos”. Más allá de las “unidades dadas que se orientan por la continuidad” como la tradición, las influencias, el desarrollo y la evolución, incluso la mentalidad o el espíritu, y que generalmente se emplean para explicar una conciencia colectiva, Foucault introduce unas “unidades del discurso” asociadas a un campo de acontecimientos discursivos. Este campo se define a partir de un conjunto finito de secuencias lingüísticas y de un conjunto de enunciados que, en primer lugar, son discon-

<sup>252</sup> Sobre las “unidades del discurso”, ver: Foucault, op. cit., págs. 33-49.

tinuos, ya que en diferentes épocas están “distribuidos, repartidos y caracterizados de manera distinta” y que, en segundo lugar, son dinámicos y contingentes en tanto que sus “reglas permiten construir eventualmente otros enunciados”. Por lo general, estos enunciados pueden analizarse por la singularidad de su acontecer, por las condiciones de su existencia, por sus correlaciones con otros enunciados y por aquellos enunciados que excluye.

Además de la unidad conceptual y una teoría contextual, Renn apunta a las condiciones tecnológicas actuales de la generación de conocimiento como, por ejemplo, el giro hacia el “material crudo que es archivado electrónicamente”. Estas condiciones crean, por un lado, la “necesidad de una nueva organización intelectual del conocimiento” y, por otro, comportan una mayor competencia y “capacidad de trabajo interdisciplinar”, dado el aumento general del conocimiento experto científico y técnico. Respecto a la reorganización del conocimiento, en términos de Foucault, podríamos decir que las “unidades del libro y de la obra”, reubicadas en las bases de datos de ordenadores, no pueden entenderse como unidades inmediatas, virtuales ni homogéneas, ya que siguen envueltas en un “sistema de citas de otros libros, textos, de otras frases, como un nudo en una red”, de manera que las unidades siguen construyéndose a partir de un campo complejo de discursos<sup>253</sup>. Estos diferentes campos de discursos o prácticas discursivas Foucault también los describe como “*sistemas que instauran los enunciados como acontecimientos (con sus condiciones y su dominio de aparición) y cosas (comportando su posibilidad y su campo de utilización)*” y que propone llamar “archivo”<sup>254</sup>. Foucault señala en referencia al archivo:

<sup>253</sup> Foucault, op. cit., págs. 36-39.

<sup>254</sup> Foucault, op. cit., págs. 218-9.

*“...no entiendo [por archivo] la suma de todos los textos que una cultura ha guardado en su poder como documentos de su propio pasado, o como testimonio de su identidad mantenida; no entiendo tampoco por él las instituciones que, en una sociedad determinada, permiten registrar y conservar los discursos cuya memoria se quiere guardar y cuya libre disposición se quiere mantener.”<sup>255</sup>*

Por el contrario, Foucault explicita el archivo como un sistema que se caracteriza por ser discontinuo y no cronológico, además de aparecer como fragmentario y en diferentes niveles:

*“Entre la lengua que define el sistema de construcción de frases posibles, y el corpus que recoge pasivamente las palabras pronunciadas, el archivo define un nivel particular: el de una práctica que hace surgir una multiplicidad de enunciados como otros tantos acontecimientos regulares, como otras tantas cosas ofrecidas al tratamiento y a la manipulación. No tiene el peso de la tradición, ni constituye la biblioteca (...), hace aparecer las reglas de una práctica que permite a los enunciados, a la vez, subsistir y modificarse regularmente. Es el sistema general de la formación y de la transformación de los enunciados.”<sup>256</sup>*

El sistema de archivo de Foucault ya refleja algunas de las características de las condiciones del conocimiento y de la información en el contexto de sistemas informáticos, y cuyas repercusiones en el campo de discursos de la teoría transepistémica del arte se tratará más detalladamente en el cuarto capítulo.

¿Cómo se pueden vincular al contexto artístico los conceptos de unidades, acoplamiento y archivo introducidos? En este sentido, apuntamos a la teoría de la confluencia de con-

<sup>255</sup> Foucault, op. cit., pág. 219.

<sup>256</sup> Foucault, op. cit., págs. 220-1. [Cursiva de Foucault aquí en fuente normal].

ceptos o “unidades” en patrones de lenguajes artísticos que desarrolla Cerdà en lo denomina como una “base de datos del lenguaje tridimensional”<sup>257</sup>. Los conceptos o unidades de este archivo se pueden combinar e interrelacionar, es decir, acoplar en patrones o reglas de secuencias para generar nuevos procesos combinatorios. En analogía al lenguaje - constituido por reglas idiomáticas que configuran las frases y permiten variar el significado de las palabras - Cerdà aboga por una noción del arte como lenguaje de patrones basado en unidades conceptuales que permiten concretar la observación artística del mundo. De esta manera, el lenguaje artístico basado en patrones o “reglas de acoplamiento” no significa una limitación, sino todo lo contrario - hace posible la multiplicación de las expresiones artísticas a partir del desarrollo de procesos de recombinación infinita.

A lo largo de esta sección se explicitarán algunos de los conceptos de la “teoría transepistémica del arte” como el objeto epistémico (la relación representación-objeto), el componente transepistémico (la relación ciencia-sociedad) y la tele-epistemología ampliada (la relación sistema-entorno de la interfaz tecnológica o *agency* sociopolítica). Sin embargo, el enfoque de la teoría transepistémica del arte no solamente intenta actualizar los conceptos con los que opera, sino que también contempla, como decíamos, tanto los diferentes modelos artísticos como sus funciones epistemológicas. Además, se trata de una teoría que intenta estudiar los contextos y las condiciones necesarias para una práctica de colaboración transepistémica o la práctica del *research arts* como, por ejemplo: la apertura respecto a la variabilidad dinámica de la relación texto/contexto, los contextos de la *agency* tecnológica y la influencia de sistemas de archivos informáticos en la organización de conocimientos artístico-científico-tecnológicos. Ante todo, intenta desdoblarse unas prác-

<sup>257</sup> Josep Cerdà Ferré. *Arquetips espaials i patrons de llenguatge tridimensional*. Material docente. Programa de doctorado del Departamento de Escultura de la Facultat de Belles Arts de Barcelona: “Art i pensament”. Barcelona : Universitat de Barcelona, 1997, pág. 6.

ticas discursivas, teorías contextuales o métodos experimentales en una “heurística transepistémica” capaz de vincular conceptos y procedimientos de diferentes campos de investigación regidos por reglas (Foucault) o “paradigmas” (Kuhn) divergentes. Vale la pena comparar, en este contexto, las posiciones análogas de Kuhn y Foucault: Por un lado, Foucault habla de “positividades” de saber construidas a partir de *reglas* que “forman lo *previo*<sup>258</sup> de lo que se revelará y funcionará como un conocimiento o una ilusión, una verdad admisible o un error denunciado, un saber definitivo o un obstáculo superado”<sup>259</sup>. Por otro, Kuhn define los paradigmas como lo *anterior* de las reglas de la investigación o de unos supuestos compartidos.<sup>260</sup> Mientras las positividades se definen como sistemas dinámicos de “formación y de *transformación* de enunciados”, los paradigmas se describen como generadores potenciales de una crisis que comporta “la *transformación* de los componentes de la matriz disciplinar” (generalizaciones simbólicas, modelos y ejemplares)<sup>261</sup>. En este sentido, el saber y/o el conocimiento se genera desde “la positividad”/“el apriori histórico” o de “la matriz disciplinar”/“el paradigma” como lo “previo y anterior” así como lo “contingente y dinámico”. Tenemos aquí los precedentes de la argumentación oscilante entre conocimientos asegurados y contingentes.

Como se detallará en otra sección<sup>262</sup>, según Kuhn, lo “previo y anterior” de paradigmas está condicionado por la inconmensurabilidad entre ciencias sucesivas. Sin embargo, a pesar de esta inconmensurabilidad existe una posibilidad de entendernos y de comunicarnos, si aprendemos la estructura o experiencia común que es vinculante para los miembros de una misma comunidad lingüística o científica, que es como Kuhn define la traducción. Una comunidad no sólo comparte una estructura o experiencia común, sino además

<sup>258</sup> Las positividades que muestran las reglas de una práctica discursiva „forman lo previo de lo que se revelará y funcionará como un conocimiento... Este “previo”, se ve bien que no puede ser analizado como un dato, una experiencia vivida todavía inmersa totalmente en lo imaginario o la percepción, que la humanidad en el curso de su historia hubiera tenido que retomar en la forma de la racionalidad, o que cada individuo debería atravesar por su propia cuenta, si quiere volver a encontrar las significaciones reales que en ella están insertas u ocultas. No se trata de un preconocimiento o de un estadio arcaico en el movimiento que va del conocer inmediato a la apodicticidad; se trata de unos elementos que deben haber sido formados por una práctica discursiva...” Foucault, op. cit., pág. 305.

<sup>259</sup> Foucault, op. cit., págs. 304-5.

<sup>259</sup> Kuhn explicita cuatro razones “para conceder paradigmas un *status* anterior al de las reglas y de los supuestos compartidos.” Ver: Kuhn, op. cit., pág. 88.

<sup>260</sup> Kuhn, „Segundos pensamientos sobre paradigmas”, op. cit., pág. 16.

<sup>261</sup> En la sección: 4.1.2. Incomensurabilidad, interpretación y traducción de ciencias sucesivas.

una misma cultura<sup>263</sup>. Esta cultura común adquiere la función, por un lado, de proteger ciertos vínculos semánticos y, por otro, la de permitir una comparación entre diferentes comunidades. El considerar el análisis de las posibilidades de traducción de Kuhn, ofrece la opción de definir un campo discursivo común entre comunidades con contextos culturales diferentes, y que generalmente se consideran problemáticas por incomparables, irreconciliables, etc. Por tanto, en la teoría transepistémica del arte, los “métodos de análisis intercultural”, se establecen como los métodos de la “traducción transepistémica”, como categorías o variables de comparación, cuyo fin no consistirá tanto en la generación de nuevo conocimiento, como en potenciarlo al delimitar y temporalizar un campo discursivo común. La idea de un campo discursivo común y variable es la idea que precisamente subyace al término de “campo” en el título de esta tesis. “El arte como campo de conocimiento y de acción” se refiere a un campo discursivo y performativo que no separa categóricamente entre el “conocimiento científico y no-científico”, sino que precisamente describe una práctica transepistémica que vincula los discursos científicos, artísticos, sociales, etc. en “un espacio limitado de comunicación”<sup>264</sup> – en un campo común en el que la positividad de un discurso desempeña “el papel de lo que podría llamarse un *apriori histórico*”<sup>265</sup>. Como dice Foucault, este apriori histórico no es una condición de validez para unos juicios, sino la condición de realidad para un conjunto de enunciados transformables.

En resumen, nuestra propuesta de la “teoría transepistémica del arte” se diferencia del panorama de otras teorías del arte actual, porque establece nuevos parámetros: primero, al sustituir el concepto de la “interdisciplina” por una heurística transepistémica y, segundo, al reemplazar el de la “interculturalidad” por una traducción transepistémica. Es decir,

<sup>262</sup> “Los miembros de una misma comunidad lingüística son miembros de una cultura común...” Kuhn, op. cit., pág. 51.

<sup>263</sup> Foucault, *La arqueología del saber*, op.cit. pág. 214.

<sup>264</sup> Foucault, op.cit. pág. 215. [Cursiva de Foucault].

se modifican y actualizan los conceptos de la interdisciplina e interculturalidad<sup>266</sup> por los de la heurística transepistémica y la traducción transepistémica – siempre en el contexto de la intersección de arte, ciencia y tecnología. Se intenta con ello romper o dar cuenta de las nociones delimitadoras y prefijadas de la disciplina y la cultura. Por tanto, la “teoría transepistémica del arte” distingue en la práctica del *research arts* dos enfoques de investigación: la heurística transepistémica y la traducción transepistémica. Mientras la heurística transepistémica se construye a partir del principio de diferencia y de contingencia para así inventar nuevos métodos, interfaces, objetos epistémicos y técnicos, etc., la traducción transepistémica se basa en los principios de similitud y de punto ciego, para establecer así, de forma análoga al concepto de archivo de Foucault, las posibilidades e imposibilidades de comparación entre enunciados, acontecimientos, o sistemas discursivos, etc. Así, incorpora metódicamente el punto ciego, la falta de informaciones, el error, la entropía, la irritación sistémica, la contingencia, y “aquello que está por conocer”. En este contexto, volvemos a remitir a la noción de archivo de Foucault como ley y sistema: como “la ley de lo que puede ser dicho”, y como el “sistema de su enunciabilidad y de su funcionalidad” que diferencia los discursos en sus relaciones múltiples y duraciones específicas, es decir, como el sistema general de la formación y de la transformación de los enunciados. Mientras que en el tercer capítulo de este estudio se analizará especialmente la heurística transepistémica y sus antecedentes correspondientes del *expanded arts*<sup>267</sup> en los años sesenta, en el cuarto se expondrá sobre todo la traducción transepistémica.

Ambas vertientes del *research arts* corresponden a una práctica de investigación en entornos científico-tecnológicos, es decir, se caracterizaron por su actividad/*agency* en un

<sup>266</sup> Los vocablos de interdisciplina/interculturalidad se sustituyen por el de transepisteme cuando nos referimos a la teoría transepistémica del arte, y con heurística o traducción transepistémica cuando aludimos específicamente a una de estas vertientes de la intersección arte, ciencia y tecnología. En el caso de que no nos refiriéramos a esta intersección se mantiene el término de interdisciplina. Por otro lado, si otros autores hacen uso del concepto de interdisciplina/interculturalidad no se reemplaza el término por ninguno otro.

<sup>267</sup> El término de *expanded*, “expandido”, fue impregnado por Gene Youngblood a finales de los 60 principios de los 70, cuando introduce el término de *expanded cinema*, como se detallará en la sección 3.1.1. *Expanded arts*: interdisciplina, intermedialidad e intervención social. Ver: Gene Youngblood. *Expanded Cinema*. London : EP Dutton, 1970.

campo de conocimiento al que van unidas. Es la actividad investigadora la que da vida a los discursos transepistémicos, a los campos de conocimiento más diversos, al intercambio cruzado de los diferentes lenguajes de saber. Por esta razón, entre otras, no se ha optado por términos como *information arts*, *data arts* o *knowledge arts*, sino por el de *research arts*. Sin embargo, el concepto de *research arts* no se debe entender como una ciencia o como un esbozo inicial de una ciencia. No se fundamenta en la noción de una cientificidad rigurosa, verificable, coherente y definitiva de sistemas demostrables con unos resultados específicos. Más bien se articula como una práctica de investigación, con condicionamientos particulares y con “regularidades discursivas” propias, que amplía su método de desarrollo y aplicación de modelos en convergencia con procedimientos científico-tecnológicos; generando así un campo de saber transepistémico en constante transformación. El *research arts* se define ante todo por su propia performatividad en la construcción social. Por ello, se cuestiona autorreflexivamente su propia actividad de investigación y sus funciones en diferentes campos de acción sociales. Así, el *research arts*, en tanto que participa en los procesos de construcción de nuevos objetos de estudio y procedimientos científico-tecnológicos, no sólo reflexiona, sino que también interviene tanto en las condiciones de generación y mutación del conocimiento como en la construcción y transformación de la sociedad. En este sentido, la performatividad del *research arts* implica explorar el alcance de sus intervenciones dentro de los procesos sociales, es decir, experimentar con la capacidad transformativa de la investigación artístico-científica en la construcción social.

#### 1.4.2. Objetos epistémicos y los componentes “transepistémico e interpretativo”

*El tratamiento de las representaciones científicamente generadas y las formas de representación, traducción y mediación que la determinan dependen de la comparación: de la comparación con otras formas de producción de huellas y formas de expresión en el arte, en la literatura, el grabado, la arquitectura, la música, los media.*

Hans-Jörg Rheinberger, Bettina Wahrig-Schmidt, Michael Hagner<sup>268</sup>

En primer lugar, destacamos la aportación de Rheinberger que propone una nueva forma de entender los objetos de estudio como “objetos epistémicos”. El interés fundamental de este autor para nuestro estudio reside en sus reflexiones sobre el rol epistémico de la imagen/objeto en la ciencia. En su publicación con el título original en inglés, *Towards a History of Epistemic Things. Synthesizing Proteins in the Test Tube*<sup>269</sup>, Rheinberger define como punto de partida de la investigación científica los “sistemas experimentales”. Son las unidades de trabajo de la investigación actual que abarcan dos estructuras diferentes, pero inseparables: los objetos de conocimiento que llama “objetos epistémicos” y las condiciones técnicas que los generan que denomina “objetos técnicos”. Mientras que los objetos técnicos son máquinas que deben cumplir con el propósito para el que han sido diseñadas y por tanto facilitar respuestas, los objetos epistémicos son máquinas que generan preguntas<sup>270</sup>. Cuando el científico elige un sistema experimental, produce objetos episté-

<sup>268</sup> Hans-Jörg Rheinberger, Bettina Wahrig-Schmidt, Michael Hagner. „Räume des Wissens. Repräsentation, Codierung, Spur“ En: Hans-Jörg Rheinberger (ed). *Räume des Wissens. Repräsentation, Codierung, Spur*. Berlin : Akademie Verlag, 1997, pág. 10. „Der Umgang mit wissenschaftserzeugten Repräsentationen und den sie bestimmenden Formen der Darstellung, Übersetzung und Vermittlung ist auf Vergleich angewiesen: auf Vergleich mit anderen Formen der Produktion von Spuren und Ausdrucksformen, in der Kunst, der Literatur, dem Druck, der Architektur, der Musik, den Medien.“

<sup>269</sup> Rheinberger ha determinado diversas relaciones paralelas entre la técnica experimental científica y la práctica artística basándose en un estudio que elaboró junto con bioquímicos de 1953 a 1963 en el Massachusetts General Hospital. Una descripción extensa de los objetos epistémicos en sistemas experimentales se encontrará en: Rheinberger, *Experimentalsysteme und epistemische Dinge*, op. cit.

<sup>270</sup> Rheinberger, op. cit., pág. 29.

micos según el horizonte y los límites de este sistema, es decir, según los objetos técnicos (instrumentos, aparatos de registro, modelos estandarizados), según las operaciones de investigación o según los inventarios de conocimiento correspondientes. Sin embargo, es el contexto experimental el que determina si el objeto adquiere una función epistémica o técnica, es decir, que aquí el término de objeto no se define por su materialidad, sino por su función. *"Así depende sobre todo del contexto experimental, si una molécula marcada radioactivamente puede ser considerada como un instrumento de análisis técnico, o si se trata de un objeto epistémico que ahora debe ser investigado."*<sup>271</sup> Según el autor, la distinción entre ciencia y técnica, sigue siendo necesaria, ya que permite comprender la esencia de la investigación científica: la aparición de acontecimientos inesperados y la generación de lo nuevo<sup>272</sup>. De manera similar, también Jorge Wagensberg concibe una diferencia funcional entre ciencia y tecnología. La ciencia y la tecnología son dos formas de anticipar el mundo que se diferencian según la función ejercida: en el caso de la ciencia es la de generar conocimientos y en el de la tecnología es la capacidad de transformar el mundo<sup>273</sup>. En este sentido, Rheinberger especifica, sin embargo, que la función tecnológica o científica puede variar de objetos técnicos a epistémicos y viceversa.

Rheinberger destaca sobre todo el carácter híbrido y dinámico de los sistemas experimentales: esto se debe a que se trata de unidades de investigación que *"son a la vez locales, individuales, sociales, institucionales, técnicas, instrumentales y, sobre todo, epistémicas."*<sup>274</sup> Sin embargo, esto no implica que los programas de investigación estén regidos por un determinismo social, institucional, teórico o técnico. A diferencia de la concepción del experimento convencional como comprobación empírica de hipótesis teóricas, ya sea

<sup>271</sup> Rheinberger, op. cit., pág. 33.

<sup>272</sup> Rheinberger, op. cit., pág. 27.

<sup>273</sup> Jorge Wagensberg. Entrevista en el programa de televisión "Redes" de TV-2 con el título de "Dios no juega a los dados". Programa nº 256. Fecha de emisión: 1 de diciembre de 2002. Dirección y presentación: Eduard Punset. Disponible en URL: <http://www.rtve.es/tve/b/redes/semanal/prg256/frcontenido.htm> (10 de julio de 2003). Eduard Punset habla con John Gribbin, astrofísico y escritor científico, (autor de libros como Star Dash o Companion to the Cosmos) sobre la incertidumbre del universo y si existe o no el libre albedrío. En plató, Albert Bramon, Catedrático de Física Teórica de la Universidad Autónoma de Barcelona, y Jorge Wagensberg, Director del Museu de la Ciència Fundació La Caixa (Barcelona), expresan su opinión acerca del tema.

<sup>274</sup> „... sind zugleich lokale, individuelle, soziale, institutionelle, technische, instrumentelle und, vor allem, epistemische Einheiten.“ Rheinberger, op. cit., pág. 8.

a partir de la verificación o de la falsación, los sistemas experimentales se desarrollan a partir de la búsqueda de lo que es posible imaginar, es decir, a partir de la indeterminación, la vaguedad, la indefinición del proceso de investigación científico. Más que campo de prueba, el sistema experimental se define como un campo heurístico donde el científico va tanteando un camino indeterminado. En este sentido, también el objeto epistémico se ha de entender como un objeto indefinido y vago: es un objeto "aún-medio-concepto, ya-no-técnico y aún-no-estándar"<sup>275</sup>. El autor también lo explica como un objeto oscilante de "formas mestizas (...), »aún objeto y ya signo, aún signo y ya objeto«."<sup>276</sup> El objeto de investigación tiene un carácter doble como un objeto y como un signo con un significado determinado: por ejemplo, si tenemos como objeto de investigación un preparado de una proteína, el objeto será la misma proteína, mientras que el significado que el científico deduzca del preparado no será la proteína misma, sino aquello que es significativo o lo que aparece como significado para el investigador. Los preparados producen imágenes y éstas inducen imágenes significativas. El científico intenta filtrar a través del objeto/imagen un conocimiento o un modelo posible, aunque no tenga el control sobre lo posible o contingente del objeto epistémico. De esta manera, el objeto epistémico adquiere un carácter híbrido y oscilante entre objeto y signo, entre objeto e imagen. Si el objeto epistémico también se caracteriza como signo, ¿qué tipo de espacios de representación y de conocimiento genera?

En su condición de biólogo, Rheinberger se basa en el sistema experimental de la biología molecular para explicar el rol epistémico de la imagen científica. En el ensayo *Auto-Radio-Graphics*<sup>277</sup> Rheinberger intenta ampliar a partir de 'autoradiografías' la noción de

<sup>275</sup> Rheinberger, op. cit., pág. 34.

<sup>276</sup> Aquí Rheinberger cita a Michel Serres. "... sind Mischgebilde (...), »noch Objekt und schon Zeichen, noch Zeichen und schon Objekt«." Rheinberger, op. cit., pág. 25.

<sup>277</sup> Hans-Jörg Rheinberger. *Auto-radio-graphics*. En: *Iconoclash*, op. cit., págs. 516 – 519. Ver también: Jörg Huber, Bettina Heinz. (ed.). *Pensar con el ojo. Estrategias de la visualización en mundo científicos y virtuales*. Zürich : Edición Voldemeer, 2001.

la imagen científica más allá de una representación visual de la realidad, para definirla como un medio para “pensar y trabajar con el ojo”<sup>278</sup>. Rheinberger basa su argumento en lo que llama una categoría especial de la “evidencia visual”: el preparado. Un preparado puede ser desde la muestra de un cultivo de bacterias, órganos conservados en formalina, plantas disecadas hasta proteínas visualizadas por rayos ultravioleta y etiquetados de forma radioactiva. A partir de un ejemplo de la genética molecular – el gel de secuenciación de un ácido nucleico – el autor concibe la imagen científica como un estado material variable, es decir, que su “traducción mediática” o *rendering* puede pasar de una forma alfanumérica, a un dibujo, a una fotografía, etc. Pero la característica fundamental del preparado es que “realiza su propia representación”: mientras se produce el gel de secuenciación a partir de unos “frenos” radioactivos y de un enzima, también se genera su propia representación visual. La representación es producida y forma parte del mismo material que es el objeto de análisis. Rheinberger lo denomina análisis material, *material analytics*. Con la visualización de las propiedades del análisis material, la representación forma parte del mismo objeto de investigación. “*El objeto es la representación*”.<sup>279</sup>

En el preparado, el orden formal o la “distribución material” viene determinada por lo que puede ser visualizado: en la visualización por autoradiografía el orden dependerá de unos ingredientes químicos específicos y de las marcas radioactivas. En consecuencia, el contexto experimental es decidido antes de la “preparación” del objeto, es decir, el objeto de estudio es forzado a jugar según una escenografía de laboratorio preparada con anterioridad. “*Un experimento es una relación de fenómenos y no un hecho, no una cosa en sí misma*.”<sup>280</sup> Por ello, el significado de un objeto epistémico es variable, “no está grabado en

<sup>278</sup> Rheinberger, *Auto-radio-graphics*, op. cit., pág. 516.

<sup>279</sup> Rheinberger, op. cit., pág. 517.

<sup>280</sup> Ibid.

su superficie para siempre”. Además, un objeto epistémico multiplica sus valores, códigos o capas de representación al ser publicado. Por ejemplo, en el caso de la presunta revelación de la secuencia completa del genoma humano en el año 2000: en primer lugar, se describió como representación del genoma humano, como “gramática biológica” o como representación del genoma de la vida e incluso como representación de la legibilidad del mundo análogo a un “libro de la vida”. Pero el genoma humano también se interpretó, según el autor, como representación del éxito que significó para el grupo de científicos y su elección acertada de unos procedimientos científicos determinados. Rheinberger, por tanto, no sólo considera el “objeto epistémico” y su dimensión de lectura de significado en el contexto experimental, sino también en su contexto de publicación. Knorr-Cetina también incide en este aspecto, cuando distingue el “componente transepistémico” y el “componente interpretativo” en la construcción del conocimiento, como veremos en breve en esta misma sección. En definitiva, con el concepto de “objeto epistémico”, las nociones empíricas y científicas ya no se oponen ni contradicen con las contextuales y semióticas. Con la noción oscilante de objeto/signo, el objeto de investigación científica ya no es independiente del científico, de la situación del laboratorio, del contexto de publicación, ni del contexto sociocultural en el que se enmarca. Sin embargo, esto no le resta su valor epistémico, al contrario, lo amplía.

El concepto de “objeto epistémico” no sólo permite actualizar la reflexión sobre la función epistémica de la imagen científica, sino que también permite redefinir la imagen entre arte, ciencia y técnica. Weibel, por ejemplo, se apoya en el carácter doble del “objeto epistémico” para determinar el nuevo campo epistemológico de la imagen en el arte o interactivo.

La imagen es objeto y representación, es objeto y enunciado, es objeto y conocimiento:

*“También se podría hablar de objetos teóricos, de la fotografía como objeto teórico, pero no en el sentido de objeto y teoría, o de representar la cualidad de un preparado, sino en el de contener su propio enunciado sobre sí mismo: el preparado dice algo sobre sí mismo, así como una imagen de calidad no sólo dice algo sobre lo que refleja, sino que contiene un enunciado sobre sí mismo, dado su mismo carácter teórico – la mezcla de medio de conocimiento y medio de reproducción.”<sup>281</sup>*

Si el campo epistemológico de la imagen en arte y ciencia coincide en su carácter oscilante entre objeto y signo, y si, además, los sistemas experimentales científicos no se definen como campos de prueba y verificación, sino como campos de heurística e indeterminación – una noción experimental igualmente artística –, ¿significa esto también que arte y ciencia tenderán a generar un grado de complejidad experimental y un tipo de conocimiento similar? De hecho, ¿en qué convergen arte y ciencia: en campos de estudio comunes, en resultados empíricos comparables, en funciones epistémicas análogas o más bien en métodos de investigación afines?

En el contexto de los sistemas experimentales científicos, Rheinberger habla de que cada uno de estos sistemas realiza una función epistémica y una complejidad correspondiente a su propia perspectiva.<sup>282</sup> Por otro lado, Wagensberg afirma que en los procesos de construcción de conocimiento están involucrados diferentes grados de complejidad.<sup>283</sup> ¿Pero que relación establecen conocimiento y complejidad? “*Diremos que la mente produce conocimiento cuando hace una imagen de la complejidad*”, explica Wagensberg.<sup>284</sup>

<sup>281</sup> Weibel, e.p., ZKM.

<sup>282</sup> „Produktive Experimentalsysteme operieren am fruchtbarsten an der unscharfen Grenze zwischen dem Triviale und dem Komplexen. (...) Aus der jeweiligen Perspektive solcher Systeme erfüllt Komplexität andererseits die Funktion eines epistemischen Horizonts.“ Rheinberger, *Experimentalsysteme und epistemische Dinge*, op. cit., pág. 247.

<sup>283</sup> Jorge Wagensberg. „Ciencia, arte y revelación“. En: Claudia Giannetti (ed.). *Arte en la era electrónica. Perspectivas de una nueva estética*. Barcelona : ACC L'Angelot, 1997, pág. 95.

<sup>284</sup> Ibid.

La ciencia, en particular, se ocupa de los objetos de conocimiento más sencillos, mientras que el nivel de complejidad en otras formas de conocimiento, como en el arte y en la “revelación”, aumenta considerablemente. En términos generales, Wagensberg distingue tres formas de conocimiento “únicos” y “puros” que son el conocimiento científico, el conocimiento artístico y el conocimiento divino. Si bien se trata de tres dimensiones del espacio de conocimiento bien diferenciadas, el autor habla de su “sospecha”: “... *cualquier forma de conocimiento es una combinación de estas tres formas puras.*”<sup>285</sup>

Volviendo al conocimiento de la ciencia, según Wagensberg, éste se constituye a partir de los tres principios fundamentales del método científico: en primer lugar, el principio de la objetivación del mundo; en segundo lugar, el principio de la inteligibilidad del mundo; y en tercer lugar, el principio de la dialéctica entre las mentes y el mundo. Con el principio de objetivación del mundo, la ciencia “asume la hipótesis del mundo real” y “legitima la suposición de que no queda nada del pensador en lo pensado”, es decir, “de que la ciencia es independiente de las vicisitudes de los científicos”.<sup>286</sup> El principio de la inteligibilidad del mundo ofrece apoyo al trabajo del científico en tanto que afirma que la naturaleza puede ser entendida y que, por tanto, vale la pena esforzarse reiteradamente para intentar comprender una complejidad determinada: el mundo es reducible, comprimible, predecible y, en definitiva, comprensible. Por último, según el tercer principio del método científico, “*todas las verdades científicas deben renovar continuamente su vigencia frente a su último juez, la experiencia*”<sup>287</sup>. Así, se delimita la competencia científica en la descripción del mundo con la actitud del “científico aplicador” (principio de la falsabilidad de Popper) a la vez que extiende el avance y el progreso de la ciencia a través de la actitud

<sup>285</sup> Wagensberg, op. cit., pág. 100.

<sup>286</sup> Wagensberg, op. cit., pág. 96.

<sup>287</sup> Jorge Wagensberg. *Ideas para la imaginación impura. 53 reflexiones en su propia sustancia*. Metatemáticas 54. Libros para pensar la ciencia. Barcelona : Tusquets Editores, 1998, pág. 65.

del "científico creador" (principio de la dialéctica). Esta dialéctica de creación y aplicación permite que la ciencia resuelva sus momentos de crisis.

Por otro lado, está el conocimiento artístico. Wagensberg describe la forma de conocimiento del arte a partir de su diferencia respecto al conocimiento científico: el arte es capaz de tratar una "complejidad como la pasión amorosa", pero en este proceder el arte no intentará explicar el amor a partir de datos, ni ambicionará pormenorizar o acumular experiencias, ni intentará imponerse un método con limitaciones iniciales, ni esperará hacer predicciones certeras, etc. El conocimiento artístico tampoco pretenderá ser objetivo ni inteligible. Ante todo, el arte intentará reflejar la complejidad de una forma "aproximadamente recuperable". De hecho, el método artístico se basa en un único principio: "el principio de la comunicabilidad de complejidades ininteligibles"<sup>288</sup>, es decir, parte de un principio que intenta activar y recuperar internamente una complejidad original y particular con el fin de comunicarla después a otras mentes. ¿Pero es posible que quizá no siempre se puedan delimitar estas formas de conocimiento de una manera tan clara según su grado de complejidad? ¿La complejidad es una propiedad del objeto de estudio o una cualidad infinita que simplemente reducimos a nuestra capacidad cognitiva? ¿Cuál es el baremo de la complejidad?

Mientras Wagensberg distingue de entrada entre tres formas de conocimiento "diferentes, disyuntivas e independientes" a partir de su nivel de complejidad, Rheinberger fundamenta su noción de conocimiento en el experimento y la indeterminación: sus múltiples sistemas experimentales son los condicionantes de la reducción de complejidad, pero el pro-

<sup>288</sup> Wagensberg, „Ciencia, arte y revelación", op. cit., pág. 99.

ceso de construcción de conocimiento es indefinido y vago. Ya que los sistemas experimentales que generan los objetos epistémicos y técnicos son dinámicos, oscilantes e indeterminados se garantiza el aumento de la productividad y la capacidad de invención de los sistemas experimentales. Es más, la ciencia ya no se ha de sustraer a la comparación con otras formas de saber y de significado, como la semiología, el arte y las ciencias culturales.<sup>289</sup> De hecho, la investigación es impensable sin el efecto del intercambio cruzado de los diferentes lenguajes de saber y sus prácticas de conocimiento. Cuando Rheinberger compara arte y ciencia, subraya especialmente que se trata de espacios de conocimiento que llevan la posibilidad de la generación de algo nuevo, de la “representación en pluralidades”. Frente al problema de la construcción de lo nuevo...

*“... tanto la ciencia como el arte toman contacto con el fenómeno físico-químico-biológico de la autoorganización – la excursión limítrofe entre el caos y el orden, como lo ha formulado una vez Friedrich Cramer. La huella es el filo, aquella línea de demarcación precaria entre, por un lado, la mera turbulencia y, por otro, el patrón petrificado. La huella es aquella tierra de nadie, donde el acontecimiento de la ciencia y el arte tienen lugar, el corte en el que se graba lo nuevo.”<sup>290</sup>*

Ante todo, lo nuevo surge del procedimiento epistémico experimental que genera un excedente – emana de lo imprevisto e inesperado en el proceso de la intervención, invención y creación.<sup>291</sup> En ese sentido, la experimentación se ha de entender como un generador de sorpresas, cuyos principios de construcción se basan en la hibridación, ramificación y coyuntura<sup>292</sup>. Lo que une a los sistemas experimentales, incluso a las culturas experimentales, que Rheinberger compara con las prácticas discursivas de Foucault, es un ligamento material y epistémico más que institucional o teórico. En definitiva, que para

<sup>289</sup> Rheinberger, Wahrig-Schmidt, Hagner, op. cit., pág. 8.

<sup>290</sup> „...kommt Wissenschaft ebenso wie Kunst mit dem physikalisch-chemisch-biologischen Phänomen der Selbstorganisation in Berührung – als Gratwanderung zwischen Chaos und Ordnung, wie Friedrich Cramer es einmal formuliert hat. Die Spur ist der Grat, jene prekäre Trennlinie zwischen bloßer Turbulenz auf der einen und erstarrtem Wissen auf der anderen Seite. Die Spur ist jenes Niemandsland, wo das Ereignis von Wissenschaft und Kunst sich abspielt, der Riß, in dem sich das Neue abzeichnet.“ Rheinberger, Wahrig-Schmidt, Hagner, op. cit., pág. 19.

<sup>291</sup> „Die Wissenschaft funktioniert nicht trotz der Tatsache, daß es verschiedene Sprachen auf verschiedenen operationellen Ebenen gibt, sie funktioniert, weil es so viele gibt und damit auch die Möglichkeit differentieller Kontexte, unerwarteter Hybridisierungen und aller Arten von Interferenz- und Interkalationseffekte, ohne die es das nicht gäbe, was wir Forschung nennen.“ Rheinberger, *Experimentalsysteme und epistemische Dinge*, op. cit., pág. 115.

<sup>292</sup> Según Rheinberger, las coyunturas „son el resultado de los acontecimientos impredecibles y pueden llevar a la reorganización del espacio de representación de un sistema experimental o a la recomendación de estos espacios“. Y añade:

Rheinberger el objetivo fundamental reside en la heurística y en la generación de conocimiento nuevo, es decir, que su interés principal consiste en ampliar las condiciones para el “encadenamiento impredecible de lo posible” – precisamente a partir de la coyuntura, la bifurcación y la hibridación entre sistemas experimentales diversos. En cambio, la cuestión concluyente de Wagensberg es: “¿qué parte del espacio del método debería abordarse?”<sup>293</sup> Ya que “la complejidad organiza en territorios el espacio del método del conocimiento”, el investigador debe decidirse por sólo una de las formas de conocimiento puro. Dadas estas diferentes posturas frente a la generación de conocimiento, una de las tareas de la teoría transepistémica del arte será la de definir las condiciones y posibilidades de concebir un campo de experimentación e investigación científica-tecnológica desde el sistema del arte.

Si Rheinberger propone con el “objeto epistémico” y los “sistemas experimentales” una noción ampliada del objeto de estudio y de la práctica experimental, la socióloga de la ciencia Knorr-Cetina amplía nuestra idea de la construcción del conocimiento describiendo un “componente transepistémico” y un “componente interpretativo” en el contexto del trabajo en el laboratorio científico. El análisis de Knorr-Cetina sobre “la racionalidad práctica”, ejercida en laboratorios científicos, aporta interesantes puntos de partida para una reflexión sobre las condiciones y los contextos en la construcción de conocimiento. Según la autora, para definir el trabajo de construcción científica y sus vinculaciones con otros campos sociales, se ha tomado escasamente en consideración el modelo de integración y operación de la comunidad científica. El concepto de “campos transepistémicos” intenta reconstruir estas vinculaciones sociales en relación con los recursos y con las tomas de decisión

“Conocemos el concepto de coyuntura de la economía, en donde designa fluctuaciones del volumen de producción que son condicionadas por constelaciones de factores económicos cambiantes.” Rheinberger, op. cit., pág. 144.

<sup>293</sup> Wagensberg, op. cit., pág. 100.

en el trabajo técnico-experimental del laboratorio. El componente transepistémico se refiere a la relación de científicos con campos de acción que van más allá de la comunidad científica.

Estos campos de acción se muestran en los artículos de estudios científicos o *papers*. Knorr-Cetina describe, a lo largo de su libro *Konstruktion der Erkenntnis*<sup>294</sup>, (“Construcción del conocimiento”), la función principal del campo de acción de las publicaciones que consiste en anticipar argumentos, condiciones y contextos de aplicación social. Cuando un científico redacta los resultados de sus experimentos genera un segundo proceso de construcción de conocimiento que se añade al experimental: crea el proceso literario que recontextualiza los resultados en “hechos naturales”. Por ejemplo, en la introducción del texto que justifica la elección de un enfoque específico de la investigación, se omite describir el proceso investigador en sí, cuando los integrantes de un grupo científico debaten las opciones concretas para llegar a un resultado. Por tanto, no aparecen las interacciones sociales en la generación de conocimiento científico. Posteriormente, la autora demuestra cómo el entorno de recepción de un texto influye de antemano en su contenido. Por ejemplo, los autores de un texto científico siempre tendrán en mente los criterios de aquellos que revisarán sus contenidos antes de ser publicados, como expertos, peritos, y críticos. Además, la “producción literaria”, o en otras palabras, la retórica empleada influye también en que se dote de medios económicos a la institución para la cual se trabaja. Por ello, en la introducción del texto se pone tanto énfasis en justificar el trabajo efectuado como un recurso ventajoso. En las publicaciones, se reconstruye la relación entre interlocutores y circunstancias, ya que las operaciones de laboratorio se recontextualizan

<sup>294</sup> Karin Knorr-Cetina. *Die Fabrikation der Erkenntnis. Zur Anthropologie der Naturwissenschaft*. (1981). Frankfurt/M : Suhrkamp Verlag, 1984.

anticipando el contexto de recepción. La oscilación entre texto y contexto configura la intertextualidad del campo de acción de las publicaciones:

*“En el laboratorio de ciencias naturales se documenta el mundo de los objetos como un “resultado” (upshot) de una práctica, que de manera situativa-contingente e impregnada de decisiones transepistémicas, constituye y reconstruye estos objetos de forma instrumenta-literaria. En el laboratorio no se nos presentan cogniciones, sino que lo que ha tomado y está tomando cuerpo son interacciones sociales.”<sup>295</sup>*

El sociólogo Niklas Luhmann también habla del importante rol de las publicaciones en el sistema de la ciencia, ya que asegura los resultados de otras investigaciones e incrementa la capacidad de enlace de comunicaciones científicas posteriores. Al igual que Knorr-Cetina, indica que la publicación o presentación de la producción científica intenta anticipar la crítica y que, por ello, se esfuerza por crear esbozos coherentes. Sin embargo, Luhmann señala, a diferencia de Knorr-Cetina, que la edición de publicaciones no es un procedimiento que pueda ser regulado por métodos científicos. Mientras que Knorr-Cetina parte de que los artículos de estudios científicos se integran en el mismo procedimiento operativo de la investigación, Luhmann establece la diferencia entre los métodos que producen nuevos conocimientos y los que sirven para presentarlos o exponerlos. La presentación de conocimientos es un problema añadido en el proceso permanente de enlace del conocimiento a través de la comunicación. La presentación debe facilitar la comunicación, conducir a la crítica, y también reproducir memoria. Sólo en esta función de la memoria, que actualiza el conocimiento, convergen producción y presentación científica.<sup>296</sup> Así, el trabajo con el texto impreso intenta asegurar los resultados científicos: se exponen de una forma inteligible y en anticipación a la crítica<sup>297</sup> de manera que sirvan como punto de par-

<sup>295</sup> “Im naturwissenschaftlichen Labor dokumentiert sich die Welt der Objekte als “Auswuchs” (upshot) einer Praxis, die in situativ-kontingente Weise und von transepistemischen Entscheidungen imprägniert diese Objekte instrumentell-literarisch konstruiert und rekonstruiert. (...) Im Labor präsentieren sich uns nicht Kognitionen, sondern verkörperte und sich verkörpernde soziale Interaktionen.” Knorr-Cetina, op. cit., pág. 245.

<sup>296</sup> Niklas Luhmann. *La ciencia de la sociedad*. (1990). Tr. Silvia Pappe, Brunhilde Erker, Luis Felipe Segura y crd. Javier Torres Nafarrete. México : Universidad Iberoamericana, 1996, pág. 426.

<sup>297</sup> Ibid.

tida para comunicaciones posteriores.

¿Qué pueden significar para el arte tanto las reflexiones de Knorr-Cetina sobre un “componente transepistémico” en la ciencia como las consideraciones de Luhmann sobre la convergencia de producción y presentación de conocimiento en la “función de la memoria”? ¿Cómo se construye el conocimiento en el arte? Hasta ahora el arte no tenía la necesidad de cumplir con unas expectativas sociales de conocimiento asegurado como la ciencia, pero esto podría cambiar desde el momento que el artista formase parte de un equipo de investigación científico consolidado que está obligado a presentar resultados “positivos”. Por otro lado, el arte también reproduce memoria, requiere de estrategias para “enlazar comunicaciones” y crear puntos de partida para procesos artísticos posteriores. En este contexto, ¿qué puede significar pensar un “componente transepistémico” en el arte? ¿Es probable que artistas establecidos en comunidades científicas intenten integrar estas prácticas transepistémicas en el sistema del arte? ¿No anticipa el arte la recepción social de sus experimentos y contenidos? Si la investigación introduce la idea de “campos transepistémicos” en el arte, posiblemente pueda comportar una mayor “circulación regulada” del discurso estético, o al menos, una premeditación conceptual más acentuada sobre la influencia social de los proyectos estético-científicos. Sin embargo, el arte no se rige por una metodología reguladora que permita comparar “resultados empíricos artísticos” o “conocimientos asegurados artísticos”.<sup>298</sup>

Knorr-Cetina también analiza un segundo componente en la construcción de conocimiento: el “componente interpretativo”. Basándose en la hermenéutica, la autora analiza el

<sup>298</sup> En la sección, 2.2.4. *Iconoclash*: posturas críticas de Latour – Weibel – Galison, se exponen como los componentes de la ciencia, analizados por Knorr-Cetina, pueden trasladarse al arte a partir de una nueva tendencia estética transepistémica, en este caso a partir del ejemplo del simposio.

componente interpretativo de la racionalidad científica, para así demostrar la semejanza entre los procedimientos de interpretación en las diferentes disciplinas científicas. El argumento de la autora parte de que los procedimientos y métodos de las ciencias naturales se parecen hasta tal punto a los de las ciencias sociales y humanas que su diferenciación se ha de poner en duda: no sólo parten de las mismas características sociales, locales y contextuales en la producción de conocimiento, sino que también comparten cualidades simbólico-interpretativas similares. Ejemplo evidente del componente interpretativo es el momento en que un científico se halla en el proceso de comprender lo que está investigando. El razonamiento y las operaciones en el laboratorio también implican una interacción simbólica o interpretación de los objetos de estudio.

*“En el laboratorio estos objetos simbólicos son suministrados por los instrumentos de medición; se componen de las huellas, es decir, de números, gráficos, diagramas, printouts y materiales similares. También se manifiestan en la experiencia vivida de un cambio de colores, en el aspecto de un animal de experimentación, en el olor de una reacción química o en la manera que en que se ‘perciben’ sustancias en una mezcla.”<sup>299</sup>*

En la realización de experimentos, tanto los resultados objetivados de los procedimientos de medición como los objetos de la experiencia vivida requieren de un trabajo de interpretación: primero, los fenómenos/eventos<sup>300</sup> han de ser reconocidos como de “un tipo” determinado y, segundo, los fenómenos identificados han de ser “comprendidos”. Si, en un experimento, un fenómeno ha de ser identificado y no corresponde a descripciones estándares, el intérprete se expone a la indeterminación del “significado” del fenómeno en este contexto específico. De antemano no es evidente lo que es un caso, lo que es una ano-

<sup>299</sup> “Im Labor werden diese symbolischen Objekte von den Messinstrumenten geliefert; sie bestehen aus deren Spuren, das heisst aus Zahlen, Graphen, Diagrammen, printouts, und ähnlichen Materialien. Sie stellen sich auch dar in Form der gelebten Erfahrung eines Farbwechsels, des Aussehens des Versuchstieres, des Geruchs einer chemischen Reaktion oder daraus, wie sich eine Mischung von Substanzen »angreift«.” Knorr-Cetina, op. cit., pág. 260.

<sup>300</sup> En el texto original la autora recurre al término de “evento”, *Ereignis*, más que al concepto de “fenómeno”, que se ha empleado para la traducción. En el glosario de Latour se explica el uso del concepto de evento en el contexto de la investigación científica: “Se trata de un concepto de Whitehead que sustituye la idea del descubrimiento y su poca convincente historia filosófica (dado que el objeto aparece como inmóvil...). Definir un experimento como un evento tiene consecuencias para la historicidad de todos los componentes, incluso los no-humanos, que configuran las circunstancias del experimento.” Bruno Latour. *Die Hoffnung der Pandora. Untersuchungen zur Wirklichkeit der Wissenschaft*. Frankfurt/M. : Suhrkamp Verlag, 2000, pág. 374.

malía y como se explican los fenómenos. “Como el etnólogo en el campo, el científico en el laboratorio se confronta con el “ruido” y la inseguridad para extraerle sentido.”<sup>301</sup> La experiencia en este proceso de dar un significado es altamente valorada tanto por el científico del laboratorio como, por ejemplo, el antropólogo. En definitiva, resume Knorr-Cetina, “la actividad de las ciencias naturales en el laboratorio se manifiesta como actividad simbólica y la racionalidad de las ciencias naturales aparece también como racionalidad interpretativa.”<sup>302</sup>

Weibel coincide con Knorr-Cetina en que la diferenciación excluyente entre métodos de las ciencias naturales y sociales ha quedado obsoleta, y apunta especialmente a la convergencia de la metodología de la ciencia y del arte en la construcción social. Asimismo, concuerdan en que la entropía, indeterminación y ruido a los que está expuesto el investigador influye en el trabajo de interpretación en la investigación. Weibel analiza el componente interpretativo de Knorr-Cetina, desde la teoría cuántica y la endofísica<sup>303</sup>, es decir, desde “la relatividad del observador”. Según la teoría de la información clásica y la teoría de comunicación cibernética, el problema del “ruido” se reduce en tanto que excluye la semántica. Además, el observador se concibe como una fuente correctora del “ruido de la señal misma”<sup>304</sup>, a diferencia de la física cuántica que considera el observador como una fuente de errores.

*“El ruido de la física cuántica es el ruido del observador que produce errores de forma inevitable y necesaria. Esta problemática del observador o del ruido del observador que crea información al tiempo que la borra, la ha introducido la física cuántica para calcular los costes entrópicos de la observación y de la información. (...) Las leyes de los costes*

<sup>301</sup> “Wie der Ethnograph im Feld, ist der Wissenschaftler im Labor mit endlosem »noise« und ebensolcher Ungewissheit konfrontiert, denen es einen Sinn abzuringen gilt.” Knorr-Cetina, op. cit., pág. 263.

<sup>302</sup> “Naturwissenschaftliches Handeln stellt sich im Labor als symbolisches Handeln dar, naturwissenschaftliche Rationalität erscheint auch als interpretative Rationalität.” Knorr-Cetina, op. cit., pág. 270.

<sup>303</sup> La endofísica, como ya se aludió anteriormente, fue desarrollada en los años 80 por Otto Rössler (\*1940), y radicaliza aún más el problema del observador diferenciando al observador interno del observador externo. El observador interno sólo puede tener acceso a algunos aspectos del mundo, mientras que el “resto” aparece distorsionado sin que pueda corregir ni reconocerlo, mientras que el observador externo sólo puede ser construido en modelos del mundo, por ejemplo de ordenadores. “El mundo se define en la intersección entre observador y el resto del mundo.”

<sup>304</sup> Peter Weibel. “Das Rauschen des Beobachters”. Disponible en URL:

[http://www.aec.at/20jahre/archiv/19951/1995\\_008.rtf](http://www.aec.at/20jahre/archiv/19951/1995_008.rtf) (15 de junio de 2003). En este sentido, Weibel alude a la doble simplificación de la teoría de la información de Shannon. En la teoría informática de la comunicación, la información se define

*de la información, ya sea por los costes de observación, medición, transmisión de información o entorno en el ámbito cultural son igual de altos.”<sup>305</sup>*

La condición de la relatividad de la observación o del “ruido del observador”, es decir, la condición del observador que necesariamente construye tanto como destruye informaciones, hace necesario repensar también el arte científico-tecnológico en estos términos.<sup>306</sup> Condiciones y contexto del arte en entornos científico-tecnológicos intentan incorporar cada vez más de forma explícita tanto el componente interpretativo de la ciencia que describe Knorr-Cetina como el “ruido del observador” que explicita Weibel. Es preciso señalar que, desde la perspectiva en que nos situamos, valorar el componente interpretativo o el ruido del observador no significa debilitar el “rigor científico”, sino que alude a la introducción de un componente autorreflexivo que la ciencia clásica suele excluir, ya que subvierte las leyes de la lógica.<sup>307</sup>

Otro argumento que Knorr-Cetina cuestiona es el de la diferenciación entre disciplinas “naturales” y “humanas” en base a la idea de “la acción que causa un efecto”. En las ciencias sociales, la noción de “la acción como efecto de causa” se relaciona con el ser humano que da un significado a su entorno, con un comportamiento dirigido por la conciencia humana y con la intencionalidad de su acción. Suele interpretarse como un concepto opuesto al de las ciencias naturales – a diferencia del objeto de estudio de la naturaleza, los objetos de estudio humanos son actores sociales que producen una causalidad específica. Cetina alude a la concepción científica de la acción que causa un efecto según Bhaskar<sup>308</sup>: Parte de que las causas de los fenómenos son de naturaleza externa y que

---

como la cantidad de opciones de selección, y la libertad de selección se considera como proporcional a una mayor cantidad de información y de incertidumbre – lo que lleva a la paradoja de que una mayor incertidumbre parece resultar en una mayor libertad de selección de información. De hecho, se requiere de un procedimiento capaz de diferenciar entre el “ruido”, la incertidumbre indeseada y la información, la incertidumbre deseada: la capacidad del canal o, en términos de Weibel, un observador externo corrector. En este sentido, la teoría de la información clásica hace una doble simplificación: no solamente al excluir a los problemas semánticos, sino también al definir al observador como corrector y no como la misma fuente de errores.

<sup>305</sup> „Das Rauschen in der Quantenphysik ist das Rauschen des Beobachters, der Fehler unvermeidlich und notwendig produziert. Diese Problematik des Beobachters bzw. des Rauschens des Beobachters, der Information erzeugt und gleichzeitig löscht, hat die Quantenphysik eingeführt, um entropische Kosten der Beobachtung bzw. der Information zu berechnen. (...) Die Gesetze der entropischen Kosten der Information, ob auf Kosten der Beobachtung, der Messung, Informationsübertragung, der Umgebung, sind im kulturellen Bereich genauso hoch.“ Weibel, op. cit., pág. 5.

los objetos de las ciencias naturales son pasivos. Por tanto, los objetos son fenómenos constantes. Pero, ¿los fenómenos realmente son “objetos constantes y pasivos” o pueden considerarse como “objetos variables y contingentes”? Los fenómenos corresponden a la definición de unas leyes elaboradas por científicos, pero estas leyes pueden variar: las leyes no determinan los fenómenos mismos, sino delimitan las condiciones para posibles formas de acción de objetos determinados, como vientos y océanos<sup>309</sup>. Además, estas leyes no están necesariamente actualizadas o a disposición del científico y pueden permanecer ocultas al que estudia estos fenómenos. La idea de fenómenos como “cosas” con tendencias contingentes implica que las leyes deben ser consideradas como verificaciones que sólo dan una orientación sobre objetos variables y contingentes – sobre objetos generadores de una causalidad activa. Si las ciencias naturales ya no pueden definir leyes como vinculaciones a fenómenos invariables, no pueden diferenciarse de las ciencias sociales argumentando que éstas no disponen de secuencias de fenómenos constantes por la causalidad específica de sus actores humanos.

Según Knorr-Cetina, las leyes, tanto en las ciencias naturales como en las sociales, no se pueden describir como “patrones de legitimación de previsiones”, sino que se han de comprender como “los límites y las condiciones predefinidas para *posibles* maneras de actuar relevantes de objetos específicos”<sup>310</sup>. Las características de las ciencias sociales son compatibles con esta idea de leyes que considera la contingencia, ya que incluye la especificidad de los acontecimientos históricos, la variabilidad histórico-cultural, el comportamiento social imprevisible y la necesidad de adaptar los métodos al campo de acción. Por otro lado, en las ciencias naturales, las leyes naturales pueden compararse con las reglas

<sup>306</sup> El segundo capítulo introducirá la influencia de las teorías de la información con las correspondientes nociones de indeterminación, complementariedad, no-causalidad en la teoría del arte de los años 60. Desarrollará igualmente la teoría estética de la “*opera aperta*” de Umberto Eco y su idea de la “metáfora epistémica” que explora analogías entre modos de operar artísticos y científicos – unas analogías que, según Eco, han de comprobarse rigurosamente a partir del “método de investigación de modelos estructurales”, es decir, no sólo partiendo del mismo objeto, sino de las relaciones entre los diferentes contenidos ideológicos y de recepción y los distintos niveles semánticos, sintácticos, físicos y emotivos. Por otro lado, en el tercer capítulo se verán algunos ejemplos de artistas que investigan e intentan hacer perceptibles los condicionamientos de la relatividad de la observación.

<sup>307</sup> En este sentido ver también: Gotthard Günther en la sección: 4.2.3. La cultura como método de comparación y la traducción transepistémica.

<sup>308</sup> Cetina resume la concepción científica de Bhaskar de la acción que causa un efecto así: 1. las causas de fenómenos son de naturaleza externa, 2. los objetos de las ciencias naturales son pasivos 3. las entidades básicas son de naturaleza

de un juego y los fenómenos empíricos como la práctica de este juego. En este sentido, las leyes naturales han de entenderse de forma análoga a reglas cuyas características no nos son dadas, sino que han sido definidas (a partir de interpretaciones): así las leyes no están vinculadas a fenómenos constantes, sino a reglas de interpretación autodefinidas. En definitiva, y por todo ello, no puede utilizarse la idea de la acción causal como argumento de diferenciación entre las ciencias naturales y sociales.

¿Qué vinculación tiene el arte con el argumento de la acción causal? Ya que el arte se dirige cada vez más hacia una práctica social y, en consecuencia, incrementa su interés por unos objetos de estudio sociales los argumentos de la acción causal también son relevantes para el arte. Como veremos detalladamente, Weibel confiere, en su teoría del “arte como campo de acción abierto”, un estatus artístico a la “acción”. El arte es todo lo contrario de un objeto de contemplación: es partícipe activo en la “construcción social”. ¿Cómo se entiende el arte en el “campo de acción abierto de la ciencia”, es decir, cuando se desarrolla como una actividad científica? Si resulta que no solamente el arte autodefinen sus reglas interpretativas de la realidad, sino también la ciencia, ¿en qué consiste exactamente su función en proyectos de colaboración común? ¿De qué manera se supone que el arte puede redefinir los métodos científicos y estéticos en acciones sociales más allá de la tolerada “difusión científica”? El componente performativo<sup>311</sup> del arte será un importante eje temático de este estudio, ya que nos llevará a desarrollar la “teoría transeparatista del arte” en relación con la performatividad, un enfoque que se ejemplificará a partir del segundo capítulo.

atomística 4. no existe una estructura interna o preformación de estas entidades 5. y la diversidad cualitativa es un fenómeno secundario. Knorr-Cetina, op. cit., pág. 267.

<sup>309</sup> Knorr-Cetina, op. cit., pág. 268.

<sup>310</sup> Ibid. [En el original no hay cursiva].

<sup>311</sup> Nos remitimos al concepto de performatividad explicitado extensamente en la sección 2. 3. Arte y acción: el giro performativo.

### 1.4.3. “Epistemología política” y “tele-epistemología”

*... la epistemología política no es una distorsión desafortunada de una buena epistemología o una buena política, sino más bien la tarea necesaria de aquellos que escriben una 'constitución' distribuyendo poderes a las varias 'ramas' de este vasto 'gobierno de las cosas', buscando el mejor acuerdo de 'cheques y balances'.*

Bruno Latour<sup>312</sup>

*Revolución y solidaridad fueron los lemas de una generación de guerrilleros del vídeo que vivió su juventud en los 70. Pretendían subvertir el poder del "establishment", cambiar el mundo, y su ideario utópico les llevó a pensar que lo conseguirían. En cualquier caso, ellos se sabían "al otro lado del sistema". Los activistas actuales son tan conscientes de la imposibilidad de hacerlo, como de la verdadera efectividad de su potencial destabilizador. Plantean su activismo como una resistencia, la resistencia de quien habita "en el interior del sistema" y, desde este punto de vista, se podría decir que actúan como la conciencia del sistema.*

Laura Baigorri<sup>313</sup>

*Lo visible es una cuestión política.*

Catherine David<sup>314</sup>

Hasta aquí hemos analizado algunos de los componentes relativos a la construcción del conocimiento científico necesarios para construir una teoría del arte contemporáneo en entornos científico-tecnológicos. Con este fin exponemos, a continuación, dos conceptos

<sup>312</sup> Latour. "Promises of Constructivism", op. cit., (URL). "...political epistemology is not an unfortunate distortion of good epistemology or good politics, but rather the necessary task of those who write a 'Constitution' distributing powers in the various 'branches' of this vast 'government of things', looking for the best arrangement of 'checks and balances'."

<sup>313</sup> Laura Baigorri. "El futuro no es lo que era. De la Guerrilla Television a la Resistencia en la red." Disponible en URL: <http://www.interzona.org/baigorri/textos/futuro.htm> (10 de julio de 2003).

<sup>314</sup> Entrevista personal, Barcelona, 6 de mayo de 2002.

más: en primer lugar, la noción de la “epistemología política” que Bruno Latour introduce en el contexto del debate entre el realismo y el constructivismo y, en segundo lugar, el concepto de la tele-epistemología desarrollado por el artista Ken Goldberg en relación con sus instalaciones tele-robóticas. Todos estos conceptos nos llevarán a cuestionar las posibilidades de la performatividad artística “fuera de su campo”. Con respecto al primer punto, el debate entre realistas y constructivistas, ya se profundizó en la primera sección en sus antecedentes cartesianos y kantianos – entre los defensores de la idea de que existen hechos demostrables que suceden en una realidad externa separada del sujeto y los defensores de una realidad que es producto de nuestra capacidad perceptiva y cognitiva inseparable del sujeto observador. La lucha intelectual del realismo y constructivismo resurge con ardor en los años 90: en las denominadas “guerras de las ciencias”<sup>315</sup> tiene lugar la disputa entre la escuela positivista de las ciencias naturales, criticada como “reduccionista”, y la corriente post-Kuhniana del constructivismo social, tachada de “relativista”. Sin embargo, también hay posiciones que se sustraen a la controversia entre realistas y constructivistas como la teoría de sistemas de Luhmann al afirmar que nuestra referencia al mundo externo es tanto una operación de observación construida como un proceso real. Por un lado, la “construcción sistémica”, que parte de observaciones de observadores, no establece una separación entre objeto observado y observador. Por otro, el sistema, que es una construcción sistémica, es algo más que una construcción mental o un modelo analítico, ya que responde a una circunstancia real: “*Todos los sistemas epistémicos operan como sistemas reales en el mundo real*”.<sup>316</sup>

En su ensayo *The promises of constructivism*<sup>317</sup> Latour comienza por esbozar una crítica

<sup>315</sup> Vease también la exposición más detallada de las “guerras de las ciencias” en el segundo capítulo en la sección: 2.2. *Science Wars*: el binomio “límite/apertura” entre disciplinas.

<sup>316</sup> Walter Reese-Schäfer. *Niklas Luhmann zur Einführung*. (1999). Hamburg : Junius Verlag, 1992, pág 37. „Alle erkennen- de Systeme operieren als reale Systeme in der realen Welt.“

<sup>317</sup> Latour, “Promises of Constructivism”, op. cit. (URL).

ferviente del constructivismo para posteriormente pasar a reevaluar el término y “salvarlo” de sus más severos críticos: del deconstructivismo y del realismo. Latour ataca el constructivismo, primero, porque no responde a un rol social convincente; segundo, porque “malinterpreta a los creadores y criaturas”; y tercero, porque se contradice a sí mismo en la práctica<sup>318</sup>. En primer lugar, Latour habla de la confusión en torno a la noción “social” del constructivismo. Por un lado, desde una perspectiva realista y en analogía con la noción de las ciencias naturales de “hechos” como hechos materiales, también lo “social” se interpreta como un hecho material. Sin embargo, el “material social” se entiende como un material más débil e inestable que el “material natural” considerado mucho más consistente. Por otro lado, la tendencia de la crítica social contrapone la solidez de los “hechos de la naturaleza” contruidos por geólogos, físicos, etc., a la solidez del marco social y sus relaciones de poder contruidos por sociólogos o economistas. Según una tercera perspectiva de los estudios de la ciencia, lo social no debería entenderse como un material, sino como un proceso colectivo y heterogéneo a través del cual se construyen hechos. Según Latour, esta postura diverge tanto de la “sociología crítica” como del “fundamentalismo natural”. El segundo problema del constructivismo es que implica un agente que lo ha creado, ya sea este actante<sup>319</sup> la naturaleza, la sociedad, personas, etc. No obstante, estos agentes no están realmente “al mando”, porque han de compartir la acción con una multitud de otras “cosas, actores, agentes, etc.” sobre los que no tienen control ni dominio. Respecto a la incertidumbre resultante, Latour habla de que se ha de considerar tanto “aquello” que es construido como “quién” es responsable de su emergencia. Pero no sólo la idea del creador o agente es paradójica, sino que también lo es la noción de aquello que es creado. Así, el material puede ser entendido de maneras diversas: como una fuerza a

<sup>318</sup> Ibid.

<sup>319</sup> Latour describe en su glosario la diferencia entre actor y actante: “... el actor se define por su comportamiento cuando es sometido a experimentos en el laboratorio – por su performatividad. De ésta se deriva su competencia (...). Dado que “actor” en inglés (...) está limitado a seres humanos, a veces se emplea el término de la semiótica “actante”, para incorporar también a entes no humanos en la definición.” Latour, *Die Hoffnung der Pandora*, op. cit., pág. 372. El término actante substituye al término personaje; puede abarcar seres humanos como animales, objetos o conceptos. Cita del glosario semiótico disponible en URL: <http://www.univ-perp.fr/see/rch/lts/marty/preg36.htm> (10 de julio de 2003).

la que se ha de obedecer, como aquello que se puede modelar a antojo del libre creador o como una resistencia sorprendente a la que es posible controlar – incluso a partir de posiciones intermediarias simultáneas.

La tercera crítica de Latour se refiere a la diferencia entre la teoría constructivista y el “trabajo de construcción” en la práctica. Para Latour, comparar el trabajo del arquitecto cuando construye un edificio con la de un científico que fabrica “hechos”, es evidenciar una contradicción. El arquitecto considera su propio trabajo en relación con la solidez del edificio y evita los elementos inacabados, peligrosos o frágiles de su trabajo. Es decir, el arquitecto establece una diferencia entre una construcción bien o mal hecha, y no distingue entre una construcción arquitectónica o una realidad autónoma de hechos naturales dados. El arquitecto no elige entre su construcción y la realidad autónoma: cuando el arquitecto construye un edificio es evidente que contribuye a construir realidad y que el edificio no existía antes de ser construido. Por otro lado, Latour describe el trabajo del científico: Generalmente se supone que éste no elige entre “hechos” bien o mal contruidos, ya que le vienen dados por la realidad. En consecuencia, el científico debe decidir entre la idea de una construcción de hechos y una realidad autónoma, entre una realidad social y una realidad independiente de hechos. Sin embargo, la práctica del científico demuestra que crea “hechos” justamente dado que hace un buen trabajo científico, de tal forma que los resultados pueden “mantenerse en pie” independientemente de su acción. La autonomía o independencia de los hechos científicos está vinculada a la “calidad de trabajo”, más que a una “realidad independiente”. A partir de estas reflexiones Latour vuelve a preguntarse, si la “realidad construida” es real o construida, o si es ambas cosas.

Latour intenta resolver el conflicto entre realistas y constructivistas a partir de lo que denomina una “epistemología política”<sup>320</sup>. Según el autor, tanto los constructivistas como los realistas se ubican en “*diferentes fracciones, partidos, ligas para hacer explícito y público cómo se supone que se ha de distribuir lo que es disputable e indisputable, lo que es contingente y necesario, lo que debería ser conservado y lo que debería ser cambiado*”<sup>321</sup>. Sobre este “terreno común”, el autor desarrolla una “lista de garantías de cinco puntos” sobre las que se ha de consensuar un “mundo común”, aunque sea a través de diferentes medios. Las cinco garantías para este espacio común consisten: primero, en que se ha de asegurar una base de hechos sólidos, estables e indiscutibles de la realidad con el fin de disponer de premisas “indisputables”; segundo, a pesar de esta condición de premisas irrefutables, deben mantenerse procesos de revisión para impedir exclusiones y admitir lo que no se ha tenido en cuenta en órdenes anteriores; tercero, se ha de seguir un proceso de composición progresivo y plural que supere la noción de un orden del mundo singular y eterno, y que deje de oponer contingencia y necesidad; cuarto, se ha de asegurar que no se persista en la separación de naturaleza y cultura, humanos y no-humanos, hechos y representaciones, palabras y mundos; y quinto, en establecer instituciones que aseguren la calidad de este “mundo común” al diferenciar la aptitud de las “construcciones” más allá del debate entre un mundo no-construido y preexistente versus un mundo construido y con valores subjetivos. Si bien la realidad parece que aún dista bastante de este espacio compartido y que la realización de estas cinco premisas aludidas puede que evidencien otros componentes a considerar, partimos de que aporta un paso importante hacia nuevos procedimientos interdisciplinares – y, por tanto, un planteamiento significati-

<sup>320</sup> Latour hace referencia al libro de Ian Hacking *The Construction of What?*, (“¿La construcción de qué?”), en el que se analiza el debate epistemológico científico como uno político. Ian Hacking. *The Social Construction of What?* Cambridge, Mass. : Harvard University Press. 1999.

<sup>321</sup> Latour, op.cit., (URL). “...different factions, parties, leagues to make explicit and public how they are supposed to distribute what is disputable and indisputable, what is contingent and necessary, what should be kept and what should be changed.”

vo para proyectos de colaboración entre arte, ciencia y tecnología.

Así como Latour redefine para la ciencia los conceptos del constructivismo y realismo en términos de una epistemología política que permite crear un espacio de negociación conceptual, Ken Goldberg reevalúa la telerrobótica a partir de la “duda epistemológica” que genera la “acción a distancia”. La necesidad de reflexionar sobre una nueva terminología para describir la transformación de los procesos artísticos que utilizan sistemas informáticos ha llevado a este artista e ingeniero a desarrollar el concepto de *teleepistemology*, tele-epistemología: un término que se refiere a la mediación tecnológica de la realidad, o en otras palabras, al estudio del conocimiento y la acción a distancia.

*“Mi trabajo considera la distancia entre observador y lo que es observado. ¿Cómo altera la tecnología nuestras percepciones de distancia, escala y verdad? (...) ‘¿Cómo sé que esto es real?’ sugiere un Turing Test para la epistemología. Esto quizá sea el último refugio del realismo.”<sup>322</sup>*

En sus proyectos de red como *Telegarden*<sup>323</sup>, en el que se pueden cultivar plantas, como *Memento Mori*<sup>324</sup>, en el que se puede observar terrenos sísmicos de California o *Legal Tender*<sup>325</sup>, en el que parece que se pueden destruir billetes de dólares, Goldberg genera una “interacción a distancia” en una situación “real”. ¿Pero cómo sabemos que verdaderamente intervenimos en la realidad? La reflexión sobre la “realidad a distancia” lleva a Goldberg a editar una antología con el título de *The Robot in the Garden: Telerobotics and Telepistemology in the Age of the Internet*<sup>326</sup> en la que se reúnen diferentes perspectivas artísticas, tecnológicas, históricas y filosóficas sobre la telerrobótica. En la introducción, Goldberg expone su visión sobre la problemática epistemológica en el arte telerrobótico.

<sup>322</sup> “My work considers the distance between the viewer and what is being viewed. How does technology alter our perceptions of distance, scale, and truth? (...) ‘How do I know this is real?’ suggests a Turing Test for epistemology. This may be the last refuge for realism.” Ken Goldberg. “Telepistemology and The Aesthetics of Telepresence”. Disponible en URL: [http://www.walkerart.org/gallery9/beyondinterface/goldberg\\_artist.html](http://www.walkerart.org/gallery9/beyondinterface/goldberg_artist.html) (15 de junio de 2003).

<sup>323</sup> Ken Goldberg. “Telegarden”. Disponible en URL: [www.usc.edu/dept/garden](http://www.usc.edu/dept/garden) (15 de junio de 2003).

<sup>324</sup> Ken Goldberg. “Memento Mori”. Disponible en URL: [memento.ieor.berkeley.edu/memento.html](http://memento.ieor.berkeley.edu/memento.html) (15 de junio de 2003).

<sup>325</sup> Ken Goldberg. “Legal Tender”. Disponible en URL: <http://www.ieor.berkeley.edu/~goldberg/art/tender/tender.html> (15 de junio de 2003).

<sup>326</sup> Ken Goldberg. (ed.) “Introduction: The Unique Phenomenon of a Distance.” En: *The Robot in the Garden: Telerobotics and Telepistemology in the Age of the Internet*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 2000.

Ver también: Ken Goldberg. *Telepistemology on the World Wide Web*. Disponible en URL: <http://www.ylem.org/NewSite/archive/issuethmbs/newsletters/SeptOct97/article2.html> (15 de junio de 2003).

Las tecnologías del telescopio, teléfono y la televisión nos proporcionan “conocimientos a distancia”, mientras que telerobots y robots permiten “la acción a distancia” y, sin embargo, la cuestión es ¿podemos creer en aquello que está distante?<sup>327</sup> Con el concepto de la tele-epistemología, Goldberg traslada el escepticismo epistemológico a entornos informáticos: ¿cómo sabemos que lo que vemos realmente existe o que la instalación tecnológica que utilizamos efectivamente procesa nuestras operaciones en un entorno físico distante?

Esta pregunta alude a dos cuestiones: por un lado, el problema de la verdad o falsedad y, por otro, el rol de la acción<sup>328</sup>. En la siguiente sección se profundizará en la relevancia de la acción para la teoría transepistémica. En cuanto a la verdad o falsedad de la transmisión de fenómenos o acciones a distancia, las contribuciones de la antología citada toman dos posturas principales frente a tele-operaciones: por un lado, las contraponen a la experiencia corporal inmediata y, por otro, a la duda sobre la “veracidad” de la experiencia mediatizada por la tecnología. Reaparece aquí una reconstrucción de la tesis escéptica cartesiana respecto a los sentidos humanos como mediadores de una realidad externa. No profundizaremos aquí en los argumentos de estas dos tendencias discursivas relativas al cuerpo humano y al escepticismo tecnológico. Tampoco incidiremos en otras posturas reflexivas en este contexto, como el concepto de tele-presencia del artista Eduardo Kac<sup>329</sup>, sino que intentaremos perfilar la problemática de la verdad/falsedad tanto desde su incidencia en “las formas flotantes de comunidad” en la red (Brea) como desde una aproximación epistemológica y cibernética al arte digital (Dreher), es decir, la idea antagónica de la percepción sensible de un mundo externo y la construcción de modelos virtua-

<sup>327</sup> “Some of our most influential technologies, the telescope, telephone, and television, were developed to provide knowledge at a distance. *Telerobots*, robots controlled at a distance, were developed in the 1950's to facilitate *action* at a distance.” Goldberg, “Introduction: The Unique Phenomenon of a Distance”, op. cit.

<sup>328</sup> Ver sobre todo la sección: 2.2. Arte y acción: el giro performativo.

<sup>329</sup> Kac asume que a través de la telepresencia es sólo posible la mediación de “mapas mentales”. Sobre todo duda de que se puedan construir “relaciones espaciales reales” como defiende Goldberg. En los “mapas mentales”, cada observador crea su propia concepción del espacio a partir de sus propias experiencias. En este sentido, lo que diferencia a Kac de Goldberg, es su aproximación temporal más que la de escala y de distancia goldbergiana: el movimiento telerebótico en tiempo real determina el procesamiento de información que genera y modifica el concepto del espacio experimentado en “mapas mentales”. El concepto de los “mapas cognitivos” fue creado por Edward Chace Tolman estudiando el comportamiento de ratas en laberintos lo que le llevó a desarrollar una teoría de aprendizaje sistemática. En su teoría defiende que los animales generan una imagen del laberinto en el que se mueven similar a un mapa y que denomina “mapa cognitivo”.

les contingentes. En su ensayo "Sobre la red. (Algunos pensamientos sueltos)" José Luis Brea cuestiona la noción de verdad a partir de la multiplicación de interpretaciones en el contexto de Internet.

*"El circular en la red no tiene que ver con el hallazgo, con el descubrimiento de la verdad. Sino, justamente al contrario, con la experiencia de la pura búsqueda, del desencuentro. Con la experiencia de la interpretación infinita, de la lectura interminable, que la red alimenta constituida como máquina de multiplicación de las lecturas, de la proliferación de los textos y los signos."*<sup>330</sup>

En la red surge una "ética de la interpretación" con un carácter subversivo "mestizo y multicultural" que replantea su potencial político a partir de la subversión de pretensiones de veracidad. No puede haber una verdad vinculada a la comunicación/información, dada la condición de la infinitud de interpretaciones posibles. Esto lleva a sustituir las comunidades con una identificación particular por comunidades flotantes que se expresan en "momentos de comunidad":

*"Se trata entonces de explotar las posibilidades que la red ofrece de establecer formas flotantes de comunidad - que vendrían a expresar únicamente "momentos de comunidad", vectores específicos de una comunidad de intereses, de preocupaciones o de deseos, momentáneas e inestables líneas de código establecidas en los flujos libres de la diferencia.*

*No alguna comunidad regulada por efectos de identidad - étnica, cultural, política: nada de estado o aún de individuo - sino meras comunidades fluctuantes reguladas tan sólo por la instantánea y efímera expresión de efectos de diferencia - comunidades trans- idénticas, mestizas, multiformes y pluriculturales desde su misma base."*<sup>331</sup>

Se trata de comunidades virtuales que se plantean las posibilidades de la acción en la

---

En este mapa se establecen las relaciones geométricas de puntos importantes del entorno del animal. En este sentido, es interesante remarcar que se trata de una idea de orientación mental visual contrapuesta al pensamiento no visual defendida por la filosofía analítica y el empirismo lógico. "Each mental map is particular to each experience, which is to say that each participant forms a different conception of the actual space. The actual space is therefore vicariously multiplied, corroborating the irrelevance of its factual data. In our telepresence installations the features of the actual space (geographic location, size, color, materials, etc.) are irrelevant; it all takes place as an image, the image being the place." Eduardo Kac. "Telepresence art." Disponible en URL: [http://www.ekac.org/Telepresence.art\\_94.html](http://www.ekac.org/Telepresence.art_94.html) (10 de julio de 2003). Publicado originalmente en: Richard Kriesche (ed.). *Teleskulptur*. Graz : Kulturdata, 1993, págs. 48-72. Ver también: Marvin Minsky, "Telepresence", publicado en: OMNI magazine, junio, págs. 45-52.

<sup>330</sup> José Luis Brea. "Sobre la red. (Algunos pensamientos sueltos)". Publicado en la revista online aleph de w3art. Disponible en URL: <http://aleph-arts.org/pens/red.html> (10 de octubre de 2003).

<sup>331</sup> Ibid (URL).

esfera pública como, por ejemplo, en debates que se mantienen en foros a través de e-mail (como *nettime* o *rhizome*) las sentadas virtuales (como el programa *Floodnet* desarrollado por el Teatro de la Resistencia Electrónica) o proyectos como *Teleportacia*, *äda-web* o *The Thing* que “desarrollan estrategias de colaboración, de asociación y colectivización de los esfuerzos y recursos”<sup>332</sup>.

Thomas Dreher<sup>333</sup> desarrolla una propuesta artística partiendo de la cibernética de segundo orden y su correspondiente definición de observación. La idea de la observación como proceso de generación de información sustituye la noción de una observación externa de un mundo dado. Dreher argumenta que tanto la dualidad de cuerpo y mente, como el escepticismo epistemológico pueden redefinirse a partir de procesos y modelos de observación. En los procesos de observación, que este autor fundamenta en una noción constructivista<sup>334</sup> basada en la neurobiología, confluyen los estímulos de los receptores sensoriales, la actividad neuronal y las operaciones mentales que generan las ideas que tenemos sobre nuestro entorno. Estas ideas respecto a nuestro entorno, a su vez, dotan de conceptos de percepción del mundo, es decir, estructuras de pensamiento y de acción que se pueden diferenciar en “operaciones de observación” y “operaciones del observador”. Mientras que, por “operaciones de observación”, se conciben procesos cognitivos, por “operaciones del observador”, se entiende el control de la percepción de los sentidos a través de movimientos corporales como las manos, los ojos, etc. y a sus “planes de acción” correspondientes. Dreher propone diferenciar la percepción del observador frente a los sensores de una instalación telerrobótica más allá de una mera tipología de intersección con ordenadores (como el manual, el ratón, la consola de juegos, etc.), para especificar-

<sup>332</sup> José Luis Brea. “::Comunidades online::”. Publicado en la revista online *aleph* de *w3art*. Disponible en URL: [http://aleph-arts.org/pens/online\\_cumunities.html](http://aleph-arts.org/pens/online_cumunities.html) (10 de octubre de 2003).

<sup>333</sup> Thomas Dreher. “Telepräsenz: Eduardo Kac und Ken Goldberg.” IASL online Lektionen in NetArt. Disponible en URL: <http://iasl.uni-muenchen.de/links/lektion5.html> (12 de marzo de 2003).

<sup>334</sup> El “constructivismo radical” de Ernst von Glaserfeld está influido por las investigaciones lingüísticas (Ceccato), por la psicología (Piaget), por la neurobiología (Maturana, Roth) y por la cibernética (Shannon). Según la neurobiología constructivista, el cerebro no es capaz de diferenciar entre estímulos visuales, olfativos, auditivos, etc., sino solamente entre frecuencias de descarga y patrones temporales de actividad que son los que “construyen” colores, formas y significados. Neurobiólogos como Roth y Maturana, describen el cerebro funciona como un sistema operacional cerrado, autorreferencial y autopoietico – una definición opuesta a la concepción del cerebro como un procesador de datos sensibles y un reproductor de representaciones verídicas de la realidad. Según Roth, las ideas fundamentales que el constructivismo deduce de estas investigaciones son: primero, la realidad es una construcción de nuestro cerebro, no hay una realidad sin un obser-

la a través de operaciones de observación, es decir, a través de los procesos cognitivos y de los diferentes planes de acción resultantes.

En la intersección o interfaz es posible diferenciar las diferentes relaciones entre el diseño de la interfaz, las operaciones de la observación y las operaciones del observador. En este sentido, Dreher habla de sustituir la dualidad entre modelos del mundo sensoriales y modelos de mundos virtuales construidos, incluso entre modelos reales y modelos posibles. Esta dualidad la suplanta por una noción de “correspondencia de modelos del mundo”. Los comportamientos de sistemas vinculados a otros espacios o situaciones locales pueden ser mediatizados de diferentes maneras. Sin embargo, la diferencia entre estas mediaciones no debería analizarse a partir del escepticismo y la fenomenología de la experiencia inmediata, sino de la concepción de la interfaz y/o la relación de la interfaz con la cognición y la acción. En este sentido, Dreher redefine la tele-epistemología para formular una teoría que vincula la interfaz con la realidad física y con la intersección mental: permite diferenciar las operaciones de observación, las operaciones del observador, el mismo diseño de interfaces así como las diferentes tele-operaciones, desde almacenar datos hasta efectuar tele-acciones<sup>335</sup>. La tele-epistemología pasa de preguntarse escépticamente por la mediación de la realidad a redefinir nuestras concepciones de observación y de acción. Esta noción de la tele-epistemología ampliada será uno de los aspectos clave para la práctica discursiva del arte como conocimiento.

---

vador y, por tanto, el conocimiento no es separable del que piensa. En segundo lugar, dado que el cerebro del ser humano es un sistema cerrado, autorreferencial y autopoietico que genera activamente su propia “realidad”, no existe una realidad objetiva e independiente de la conciencia. Y por último, la percepción y el conocimiento no pueden ser influidos por el exterior. Gerhard Roth. *Das Gehirn und seine Wirklichkeit. Kognitive Neurobiologie und ihre philosophischen Konsequenzen*. Frankfurt/M : Suhrkamp, 1994. Sobre las diferentes vertientes del constructivismo (el constructivismo metódico, el constructivismo radical, la sociología constructivista, etc.) ver: Günther Endruweit, Gisela Trommsdorff (ed.). *Wörterbuch der Soziologie*. Stuttgart : Lucius & Lucius Verlagsgesellschaft, 2002, pág. 287-9.

<sup>335</sup> Lev Manovich describe la *tele-acción* así: “La esencia de la tele-presencia es que es anti-presencia. No tengo que estar físicamente presente en el emplazamiento para tener un efecto sobre este lugar. Un término más apropiado sería el de la tele-acción. Actuando a distancia. En tiempo real.” La tecnología que hace posible la tele-acción es la telecomunicación, la transmisión electrónica de señales. La señal o representación o imagen-instrumento permite al usuario tele-actuar en tiempo real sobre aquella localización distante. Así, “tocamos” los objetos que “representamos”, - la relación recíproca entre los

#### 1.4.4. Agency, contrainformación y conectividad

¿Cuál es el rol de la acción artística en la sociedad de la información? Goldberg remite al concepto de *agency*<sup>336</sup>: “Agency es la habilidad para realizar acciones, para intervenir mientras observamos”<sup>337</sup>. ¿Cuáles son los nuevos modos de acción artísticos posibles a través de interfaces tecnológicas? En el contexto de la *agency* artística, es decir, de la capacidad de actuar por uno mismo o intervenir activamente en el entorno desde el arte, no solamente destaca la tele-epistemología robótica de Goldberg, sino también una práctica social y política como, por ejemplo, el accionismo político de la *Info War* o las colaboraciones interdiscursivas de *Knowbotic Research*. El grupo de artistas de *Knowbotic Research*<sup>338</sup> explora las posibilidades de la *agency* a partir de la construcción de campos de colaboración interdiscursivos, bases de datos abiertas e interfaces bidireccionales y multi-locales.<sup>339</sup>

*“Desarrollamos una práctica artística a través de los media que se formula a través de la conectividad táctica, de colisiones operativas, de intenciones tendenciales, colaboraciones transformativas.”*<sup>340</sup>

La práctica artística ya no genera, en primer lugar, “topografías de referencias”, significados y descripciones, sino que su función reside en la creación de “topografías de acciones” o campos de acción tecnológicos. Por ejemplo, en sus conocidas instalaciones *IO\_dencias* o “tendencias”<sup>341</sup>, *Knowbotic Research* concibe un nuevo “modelo experimen-

objetos y sus signos nos permite “no sólo representar, sino también controlar la realidad”. Lev Manovich: *The Language of New Media*. Cambridge, Mass.; London : MIT Press, 2001, pág. 155.

<sup>336</sup> Según el DRAE, agencia es, en su segunda acepción, “oficio o encargo del agente”, y agente es el “que obra o tiene virtud de obrar”. Mientras el término inglés alude a una capacidad o condición, el concepto castellano se refiere a aquello de lo que se encarga el agente sin aludir a su capacidad de actuar como agente. Por esta razón se mantiene el término inglés.

<sup>337</sup> “Agency is the ability to perform actions, to intervene as we observe.” Aquí Goldberg alude a la diferenciación entre la observación a través del microscopio y la percepción del ojo de Ian Hacking. Refiriéndose a George Berkeley's *New Theory of Vision* (1710), quien entiende la visión como una intervención activa en el mundo, Hacking describe la observación por el microscopio como la habilidad activa de manipular a células que permite confiar en lo que vemos. Con el término de “agency” Goldberg se refiere al rol análogo de la observación activa en la teleepistemología. Goldberg, op. cit. pág. 10.

<sup>338</sup> Ver con más detalle en la sección: 3.3.1. Sistemas de observación en modelos artísticos: Peter Weibel.

tal e hipotético” (Broekmann)<sup>342</sup> en el contexto urbano: a través de unas interfaces bidireccionales y multi-locales se buscan nuevos modos de “una práctica intercontextual e interdiscursiva” en “zonas de conflicto”.

El concepto de acción de *Knowbotic Research* se ha de entender en el contexto de las nuevas formas de acción que surgen a partir de los movimientos sociales de los años sesenta, dice Mauricio Lazzarato.<sup>343</sup> En los sesenta “*se integra la acción política y estética en el trabajo, se disuelve la separación entre tiempo de vida y tiempo de trabajo; se desplaza la distinción entre performance y creación*”, pero sobre todo “*se quebranta el rol del trabajo asalariado como sujeto de producción y de política*”. Por tanto, la distinción entre acción instrumental, acción política y acción artística se ha hecho obsoleta. El trabajo ya no representa prácticas separadas, sino el poder del deseo, del pensamiento y la aplicación de facultades humanas; ya no obedece tan sólo a formas de producción de objetos de consumo, sino también a “relaciones sociales, formas de vida, y modos de subjetivación”. Las metas de las nuevas formas de acción no son “ni la representación ni la medida del poder (...), sino la construcción de nuevas relaciones sociales y nuevas sensibilidades”. Su enfoque se dirige a la “transversalidad que intenta determinar los pasajes y traslaciones entre diferentes formas de vida y de comportamiento” y a la posibilidad de transferir el trabajo de la dimensión de la necesidad a la de la creatividad. En ese sentido, *Knowbotic Research* también habla de sus procesos experimentales como *Zwischenmaschinen*, “máquinas intermedias” o máquinas de intervención: se refieren a modelos de acción creativos que tienen el fin de crear una cooperación translocal a través de redes electrónicas y provocar procesos de una cierta relevancia sociopolítica. La cons-

<sup>339</sup> Knowbotic Research, “IO\_lavoro immateriale”. En: *Offene Handlungsfelder*, op. cit., pág. 169.

<sup>340</sup> “Knowbotic Research (KR+cF). Für eine künstlerische Praxis mit Medien.” En: *Offene Handlungsfelder*, op. cit., pág. 305.

<sup>341</sup> Ver con más detalle en la sección: 3.3.1. Sistemas de observación en modelos artísticos: Peter Weibel.

<sup>342</sup> Andreas Boeckmann. “Connective Agency in Translocal Environments. Considerations about experimental interfaces for the urban machine.” Rotterdam, Berlin : V2\_Organisation, 1998.

Disponible en URL: [http://www.khm.de/people/krcf/IO\\_tok/documents/andreas.html](http://www.khm.de/people/krcf/IO_tok/documents/andreas.html) (10 de julio de 2003).

<sup>343</sup> Mauricio Lazzarato. “What possibilities for action exist today in the public sphere?”. En: “Handlungsfelder”, op. cit., pág. 176-183.

<sup>344</sup> Knowbotic Research, op. cit., pág. 311.

<sup>345</sup> “Die entscheidende Frage ist demnach, wie die Intervention in Zwischenmaschinen und die Interfaces zwischen operativen Faktoren innerhalb der Kartographien politisch wirksam sind und nicht, wieweit künstlerische Praxis in direkter Hinsicht politisch wirken kann.” Knowbotic Research, op. cit., pág. 312.

trucción de acciones se sirve de diversas cartografías relacionadas con la transformación de los campos de fuerza urbanos, de la red y las relaciones entre el lugar y la dislocación a través del “desarrollo de métodos específicos, formas de acción específicas”.<sup>344</sup> La cuestión fundamental para *Knowbotic Research* es

*“... cómo se hacen efectivas dentro de las cartografías políticas las intervenciones en las máquinas intermedias y las interfaces entre factores operativos, y no, en qué manera la práctica artística puede tener un efecto político de forma directa.”*<sup>345</sup>

Su interés se concentra en el espacio de acción potencial de las interfaces. Y la experimentación con las interfaces se caracteriza por la

*“... improvisación con patrones de atención, contradiciendo lo previsible, acelerando modificaciones y choques operacionales, el fracaso de bucles de realimentación inmediatos, rotura de transformaciones, conectividades tácticas entre estructuras operacionales y la debilidad del sistema referencial.”*<sup>346</sup>

Las interfaces no tienen las funciones de unos instrumentos de intervención concreta, sino que se convierten en unos espacios abiertos de experimentación y de generación de hipótesis en torno a las condiciones y a las posibilidades de la *agency* tecnológica, por ejemplo, en contextos urbanos. Más que el mismo contenido y significado referencial de los modos de *agency*, *Knowbotic Research* se cuestiona su funcionamiento y potencial generando nuevos modelos de comunicación interactiva. En este sentido, *Knowbotic Research* se diferencia del planteamiento de otras tendencias artísticas como, por ejemplo, el de la “contrainformación”. Los propulsores de la “contrainformación” precisamente tratan de valerse de las interfaces, como Internet, para contraponer al circuito de informaciones

<sup>346</sup> “...improvisation with patterns of attention, contradicting the predictable, accelerated modifications and operational clashes, failure of immediate feedback loops, rupture of the transformations, tactical connectivities between operational structures and weaknesses of the referential system.” *Knowbotic Research*, op. cit., pág. 170.

dominantes con sus estrategias de omisión una epistemología política creadora de tácticas y de formas de significado alternativas.

Aquí destacamos el “directorio de información alternativa” de Laura Baigorri, “el transmisor”<sup>347</sup>, que establece una clasificación de los diferentes tipos de *agency* tecnológica y sus campos de acción artística como el activismo<sup>348</sup>, el arte crítico<sup>349</sup> (que subdivide en las secciones de espacios alternativos, obras y exposiciones) y la contrainformación<sup>350</sup>. El activismo, el arte crítico y la contrainformación plantean diferentes posturas del “tactical media” en relación con las posibilidades de una comunicación social y con el debate entre la acción real y la acción simbólica. En este sentido, David Garcia y Geert Lovink en su ensayo sobre el “El Abc Del Tactical Media”<sup>351</sup> plantean la transformación del énfasis en la representación por el derecho de ‘usos tácticos’ de la representación, según Certueau, en espacios provisionales:

*“Nuestras formas híbridas son siempre provisionales. Lo que cuenta son las conexiones temporales que puedas hacer. Pero aquí y ahora, no vaporosas promesas de futuro, sino aquello que podamos realizar en el lugar que nos faciliten los media de los que dispongamos en cada momento. Aquí en Amsterdam tenemos acceso a una televisión local, ciudades digitales y diversos emplazamientos de nuevos y viejos medios. En otros sitios pueden disponer de teatros, muestras callejeras, cine experimental, literatura, fotografía.”<sup>352</sup>*

Por un lado, es necesario analizar y juzgar “que es lo más efectivo y qué nos acerca más a nuestras metas” y, por otro, se requiere de imaginación y de fantasía para llegar a un público más amplio. Por ejemplo, la imaginación manifiesta en la acción directa a la vez que mediatizada de los “lanzadores de tartas”:

<sup>347</sup> La autora describe el transmisor como “una herramienta de trabajo destinada a facilitar tanto la libre circulación de la información, como el acceso a determinadas informaciones difícilmente asequibles y cuya difusión no interesa a las corporaciones mediáticas”. Las diversas secciones incluyen proyectos artísticos, y además a textos, reseñas de libros, seminarios y debates. Laura Baigorri. “El transmisor”. Disponible en URL (última actualización en octubre de 2003): <http://www.interzona.org/transmissor.htm> y <http://www.interzona.org/transmissor/sobre.htm> (12 de octubre de 2003).

<sup>348</sup> En esta sección Baigorri destaca 1. Organizaciones y espacios independientes: como Autonomedia Link Bank Resources, Critical Art Ensemble, Consume hasta morir, Las Agencias, Luther Blisset, Sindominio 2. Fronteras, emigración y deportación: Border Crossing Services, Kein mensch ist illegal/Nadie es ilegal 3. La guerra zapatista en la red: Chiapas Media Project, Zapatistas en el Ciberespacio 4. Libertad de expresión: Blue Ribbon Campaign, Peacefire 5. Solidaridad: Greenpeace International, Intermón, WAPHA. Baigorri, “El transmisor”. Ibid (URL).

<sup>349</sup> Esta sección está subdividida en espacios alternativos, obras y exposiciones. Entre otros alude a 1. Organizaciones y espacios independientes: Art Crimes, @TM ARK, Art.net.dortmund.de, AZAR, Culturas de Archivo, INFOWAR 98,

*“Una práctica altamente mediatizada, la tarta no existe sin su imagen, sólo tiene sentido como evento media. (...) Identificas un núcleo de poder y lo tarteas (...) Un salto hacia el simulacro perfecto, creando un signo perfecto, o más bien el contrasigno venenoso. La sabiduría secreta de las tácticas de alienación radical, en las que cuanto más lejos vas, más probabilidades tienes de implosionar en lo real. Ya es hora de intensificar nuestras guerrillas semióticas en lo referente a imágenes corporativas.”<sup>353</sup>*

En este sentido, Garcia y Lovink parten de la posibilidad de ir más allá del debate sobre la diferencia entre la acción real y la acción simbólica. Más adelante se profundirá con más detalle en este tema. Por otra parte, una comunicación social que se basa en medios de comunicación electrónicos tiene consecuencias: lo que no aparece en este macro-sistema no llega a la percepción colectiva y sólo existe individualmente - constata Castells en una conferencia sobre los nuevos paradigmas del arte en el CaixaForum de Barcelona. Por ello, las acciones y visualizaciones del arte de protesta, como la protesta callejera o los lanzadores de tartas, necesitan atraer las cámaras para “impactar en la conciencia de las personas”. Pero además, apunta el conferenciante, el arte debe plantearse cómo superar la ausencia de protocolos de comunicación comunes o cómo provocar la comunicación codificada por las instituciones establecidas, por ejemplo, cuando el ‘arte hacker’ se introduce e interfiere en los sistemas de redes de Internet.

Además de las secciones del activismo, del arte crítico y de la contransformación, Baigorri incluye en el directorio del “transmisor” las secciones de los *hackers* (*hacking/phreaking/cracking/viril*)<sup>354</sup>, la propiedad (*copyright/anticopyright*)<sup>355</sup>, privacidad<sup>356</sup> (vigilancia, criptografía) y guerra<sup>357</sup>. Incluimos la multiplicidad de proyectos artísti-

irational.org, La Fiambrera, Liquid Hacking Laboratory, rhizome, The Syndicate, Theory.org, The Thing 2. Exposiciones: CTRL [SPACE] - Defining Lines: <Breaking Down Borders>, UNPLUGGED. 3. Obras: 0100101110101101.org - Amy Alexander - Luis André - Lucas Bambozzi - Rachel Baker - James Baumgartner - Hans Bernhard - Joseph Beuys - Natalie Bookchin - Kendall Bruns - Heath Bunting - Vuk Cosic - Minerva Cuevas - DigiCrime - Ricardo Domínguez - etoy - First Floor - Fred Forest - Guillermo Gómez-Peña y Roberto Cifuentes - Eva Grubinger - Ingo Günther - Mario Hergueta - Ricardo Iglesias - Institute for Applied Autonomy - JODI - Knowbotic Research - Andreja Kuluncic - La Societé Anonyme - Latenta - Tina Laporta - Peter Luining - Connor McGarrigle - Jenny Marketou - Antonio Mendoza - Sally Minker y Jennifer Sloan - Mongrel - MTTA - Muntadas - Mark Napier - Netochka Nezvanova - Francesca da Rimini - Alex Rivera - Gustavo Romano - RSG - Julia Scher - sero-org - Alexei Shulgin - The Missing Gene Project - The Pinocchio Files - The Surveillance Camera Players - TTTT© - The Yes Men - Andrej Tisma - Transnational Temps - VNS Matrix. Baigorri, “El transmisor”. Ibid (URL).

<sup>350</sup> Esta sección contiene: 1. Organizaciones y espacios independientes: alternativa - Bad Subjects - Citizenship Project - Contrast.org - DAMN - Disinformation - e-barcelona.org - Free.The.Media - Media Cannel - Media Deconstruction Kit -

cos de esta valiosa antología, ya que deja entrever la gran diversidad de formas de acción y comunicación crítica a través de los media, desde los medios de comunicación de masas hasta los medios técnicos de comunicación como el ordenador y el módem.

En su ensayo “El futuro no es lo que era”, la autora especifica los antecedentes de la *agency* tecnológica:

*“Los activistas del vídeo lucharon contra el poder político e institucional de los 70, pero, sobre todo, contra el poder mediático de la TV. Y lo hicieron con sus mismas armas, utilizando una tecnología y unos canales hasta entonces privativos del poder. No se trató nunca de un hecho aislado; en diferentes países del mundo occidental se utilizó el vídeo contra el poder establecido, contra ‘el sistema’.”<sup>358</sup>*

Baigorri se refiere, por ejemplo, al vídeo-artista que hace uso de la técnica del collage, *de-coll/age* y *assemblage*<sup>359</sup> como medio político en tanto que rompe con los modelos convencionales de percepción de la realidad<sup>360</sup>. El collage no sólo redefine la imagen videográfica (Nam June Paik), sino también la instalación (Francesc Torres) a partir de “las estrategias de decontextualización y recontextualización, apropiación y acumulación de sedimentos discursivos”<sup>361</sup>. Sin embargo, el potencial subversivo de esta técnica de combinación de lo dispar y lo casual no es un método del todo nuevo:

*“De hecho, los artistas de los 60 no hicieron más que reformular la mayoría de propuestas de las primeras vanguardias; tales como el uso de la perspectiva múltiple y los puntos de vista simultáneos explorados por los cubistas; la noción de aleatoriedad, la incorporación de la experiencia cotidiana y las nuevas relaciones con la audiencia investigadas por los surrealistas; o la provocación, el azar y la destrucción de las formas que interesó a los dadaístas.”<sup>362</sup>*

Medialibre - Memory Project - nettime - nettime latino - Nodo 50 - Nunca mas - Rick Prelinger - Protest Net - Resistant Media - Sarai - The Bomb Project - Third World Traveler - World-Information. 2. Acontecimientos: Campaña contra la LSSI - Dark Markets - Forum Social Mundial - Geneva\_03 - ZeligConf 3. Radio, Vídeo y TV: Deep Dish Television - de-lete TV - DCTV - Free Speech TV - Peoples Video - Radio B92 - Undercurrents. Baigorri, “El transmisor”. Ibid (URL).

<sup>351</sup> David Garcia y Geert Lovink. “El ABC del Tactical media”. Publicado en la revista online aleph de w3art. Disponible en URL: <http://aleph-arts.org/pens/abc.html> (10 de octubre de 2003).

<sup>352</sup> Ibid (URL).

<sup>353</sup> Ibid (URL). Ver como ejemplo URL: <http://www.gloup.gloup.com> (12 de octubre de 2003).

<sup>354</sup> Esta sección abarca 1. El glosario, los enlaces del hacktivismo y DCI: Critical Art Ensemble - The Electronic Disturbance Theater - Hacktivism - The Hacktivist - Hactivist.com - Xs4all - RunlevelZERO. 2. Fuentes de información: Archivo Hacker Art - Art Power Database for ARTIST - Attrition - Computer Virus Hoaxes - Hackers Encyclopedia - Hacklans en España - Insecure - Symantec - The New Hackers Dictionary. Eric S. Raymond - Virus Information Library - Vmyths.com - McKenzie

En el "Manual de guerrilla de la comunicación"<sup>363</sup>, también se habla del método del collage y del montaje como procedimientos de resistencia artística. Pero, además, se exponen otros métodos y técnicas de intervención subversiva en proceso de comunicación como el principio de distanciamiento<sup>364</sup>, de sobreidentificación<sup>365</sup>, de invención (de hechos falsos para crear acontecimientos verdaderos)<sup>366</sup>, así como la tergiversación o reinterpretación<sup>367</sup>, el camuflaje<sup>368</sup>, los *fakes*<sup>369</sup> y la afirmación subversiva<sup>370</sup>. El objetivo principal de los principios y métodos de la guerrilla de la comunicación es subvertir la "gramática cultural" dominante cambiando los códigos en vez de destruirlos. En este contexto nos podemos preguntar, si es razonable o deseable aplicar estos métodos a una "gramática científica" específica, sobre todo a una "ciencia performativa" que tiene una incidencia directa sobre la realidad social. ¿El uso de técnicas de intervención en el orden dominante de una "ciencia normal" puede llegar a generar procesos de autocrítica que le permitan evidenciar sus propios procesos de construcción de significado y ampliar "su límite disciplinar" en contextos variables? ¿Qué alternativas ofrece el artista en este contexto? Cuando Antonio Muntadas insiste en el rol del "artista escéptico y crítico"<sup>371</sup> en el campo de la intervención tecnológica, y cuando explica la necesidad de la función crítica del artista que consiste en reflexionar, cuestionar, catalizar y activar tanto nuevos horizontes como procesos de creación, discusión y planificación colectiva, nos preguntamos ¿de qué manera se puede expresar esta actitud más concretamente en contextos científico-tecnológicos?

Para la guerrilla de la comunicación se trata de una actitud que requiere, en primer lugar, la conciencia de que existe una posibilidad de actuación<sup>372</sup> más que disponer de la "infor-

Wark. 3. Acontecimientos e iniciativas: Borderhack 3.0! - DEF.CON - Expo-Destructo - HAL (Hackers At Large) - H2K2 - Hacker Techniques: Download if you Dare! - HackMeetings en España - I love you - computer\_virus\_hacker\_culture - Kingdom of Piracy (KOP) - la\_multitud\_conectada - Open\_Source\_Art\_Hack - No Zelig. Baigorri, "El transmisor", op.cit. (URL).

<sup>365</sup> En esta sección Baigorri menciona: 1. Espacios institucionales e independientes: - @TM ark - The BitLaw - Computer Crime and Intellectual Property Section (CCIPS) - COPY. CULT - Copy.DOWN - Copyright Law is Wrong - The Copyright Website - (CLI) Cyberspace Law Institute - EFF/Archive: "Intellectual Property Online: Patent, Trademark, Copyright" - EGEDA - Illegal Art - The Link Controversy Page - OMPI - Plunderphonics - SACEM - SGAE - US Copyright Office. 2. Sistemas operativos gratuitos: Josephine Berry - Florian Cramer - Debian - Free networks - Rob Flickenger - Fundación para el Software Libre - Hipatia - Hispalinus - Linux International - Proyecto GNU - MadridWireless - Opencode.org - Openflows - Open Source - Spanish Linux HOWTO - Richard Stallman - The Wizards of OS. Baigorri, "El transmisor". Ibid (URL).

<sup>366</sup> Esta sección alude a 1. Organizaciones: CLI (Comisión de Libertades e Informática) - CPSR. Computer Professionals

mación correcta”. Los media absorben y neutralizan los contenidos, por lo que es necesario analizar bajo qué condiciones y en qué situaciones la contrainformación realmente comunica a los destinatarios una visión crítica sobre la normalidad cotidiana. Sin embargo, no es suficiente trabajar con un método de contrainformación, no se puede esperar que de “informaciones correctas” surjan “interpretaciones correctas”, ni se pretende sustituir una ideología por otra aparentemente mejor. Tampoco se puede dar por supuesta la “relación causal entre información, conciencia y actuación”: la información mediática no conduce por sí misma a la acción política. Para tener un efecto de cambio social, “las estrategias tradicionales de esclarecimiento de la contrainformación” se han que complementar con indicaciones de actuación respecto a cuestiones puntuales y muy concretas. *“Las estrategias que apuestan sólo por las informaciones mediáticas, sobrevaloran su efecto y se mantienen al amparo de la buena sociedad burguesa, como muestran las discusiones en torno a la violencia mediática.”*<sup>373</sup> La práctica contrainformativa es complementaria de la actuación en ámbitos específicos,

*“...puesto que ¿de qué sirven los conceptos y prácticas de la comunicación subversiva, si no se dispone de ofertas de pensamiento que contraponer a las concepciones sociales hegemónicas? ¿Y de qué nos sirve una política de contrainformación si no encuentra formas de expresión que sean escuchadas o tomadas en consideración? La guerrilla de la comunicación únicamente puede intentar romper el consenso hegemónico y crear situaciones de comunicación abiertas.”*<sup>374</sup>

En este sentido, el concepto de una epistemología política científico-artística incluye tanto una noción autocrítica de los métodos de desarrollo y aplicación de modelos de representación y de simulación como una actitud abierta respecto a nuevos modelos de acción y

for Social Responsibility - EPIC - Privacy International - The Surveillance Camera Players. 1. Proyectos e iniciativas: Big Brother Awards International - Dreaming orwell: Vigilancia y privacidad en la red - No Zelig - Privacy Lecture Series - Privacy.org - Surveillance & Control – SpyHunter. 2. Criptografía: Cryptography and Liberty - Kriptópolis – Wired. Baigorri, “El transmisor”. Ibid (URL).

<sup>357</sup> Esta sección se subdivide en: 1. Guerras presentes, pasadas y futuras: Joesér Alvarez. Anti-War Web Ring - BEA. Boletín Electrónico Antimilitarista - Noam Chomsky. “On The Bombings” - Joy Garnett. The Bomb Project - Hiroshima Archive - The Hiroshima Project - Imágenes de un bombardeo. Julián Alvarez - Imperial War Museum Collections Online - Infowar. A Guide to Information Warfare - La comunidad hacker contra las guerras - Negotiations - Josh On. Antiwar Game - subleva-Rte - Philip M. Taylor. Enlaces - Terrorism and Evil - War on Terror - the >wartime< project. 2. Otro Bush, Otra guerra: America under Attack - J. Baudrillard. “El espíritu del terrorismo” - Historias de Afganistán - No To War - Osama Bin Laden. Entrevistas - Peace, No War - RAWA - Stop The War - Andrej Tisma. Remember Crimes - Graphic Disobedience - Antonio Mendoza. Day One - no + war - Vídeos contra la Guerra - Waiting for Webcam in Iraq. Baigorri, “El transmisor”. Ibid (URL).

de comunicación. Por último, la práctica de una epistemología política “prescinde de des-articular un sistema sociopolítico o simbólico para acaparar las estructuras del poder”. Más bien, adopta una actitud determinada respecto a la acción política<sup>375</sup> que consiste en sustituir el modelo clásico de comunicación, asimétrico e instrumental, por un modelo de comunicación interactivo y recíproco basado en una “argumentación oscilante”. Esto significa que una epistemología política científico-artística sólo puede desarrollar argumentos/conocimientos temporales y seguir una práctica abierta, ya se trate de una tele-acción o una acción directa en el espacio físico. Como decíamos, en el contexto de la intersección arte, ciencia y tecnología esta actitud supone la incorporación de la dimensión auto-crítica en “la propia institución” – un componente complementario a la práctica de investigación que busca conocimientos asegurados.

A partir de los ejemplos presentados en esta sección distinguimos dos enfoques generales: por un lado, los modelos de representación y de simulación basados en diferentes sistemas referenciales que intentan generar, negociar, verificar o contraponer conocimientos e informaciones (como la epistemología política de Latour, la tele-epistemología de Goldberg o la táctica de la contrainformación) y, por otro, los modelos de acción y de

<sup>358</sup> Baigorri, “El futuro no es lo que era.”, op. cit., (URL).

<sup>359</sup> Laura Baigorri. *El vídeo y las vanguardias históricas*. Col.lecció: Textos docents 95. Barcelona : Edicions Universitat de Barcelona, 1997. Ver sobre todo el capítulo V: La práctica interdisciplinar y el concepto multimedia, pág 55-76.

<sup>360</sup> “El arte de los 60 y 70 se caracteriza por la experimentación con las técnicas del collage y del assemblage, la utilización de una iconografía procedente de la publicidad y los medios de comunicación, y la inclusión en la obra de aspectos que nunca habían pertenecido al contexto del arte.” Baigorri, op. cit., pág. 32.

<sup>361</sup> Aquí Baigorri cita a Francesc Torres. Baigorri, op. cit., pág. 60.

<sup>362</sup> Baigorri, op. cit., pág. 7.

<sup>363</sup> Grupo autónomo a.f.r.i.k.a., Luther Blisset, Sonja Brünzels. *Manual de guerrilla de la comunicación*. Tr. el kolektivo y Virus editorial, Barcelona : Virus editorial, 2000. Se incluyen entre otros: La Fiambrera Obrera, Adbusters, Billboard Liberation Front, Burroughs, Dada, El Subcomandante Marcos, Neoísmo, Provos, Internacional Situacionista, Yippies, etc.

<sup>364</sup> Por ejemplo, el colectivo artístico NSK (Nuevo Arte Esloveno) practica esta técnica. “Intervenir mediante el método de distanciamiento en un proceso de comunicación significa recoger formas acontecimientos con imágenes e ideas existentes y cambiar su transcurso normal o su representación usual.” Grupo autónomo a.f.r.i.k.a., Blisset, Brünzels, op. cit., pág. 46.

<sup>365</sup> Como ejemplo del principio de la sobreidentificación se menciona Sanguinetti. “La sobreidentificación (...) significa posicionarse consecuentemente dentro de la lógica del orden dominante y atacarla en su punto más vulnerable, o sea, en su centro.” Grupo autónomo a.f.r.i.k.a., Blisset, Brünzels, op. cit., pág. 54.

<sup>366</sup> Aquí se alude a la LPA (Asociación Psicográfica de Londres). Este método intenta “evidenciar y criticar los mecanismos que determinan la producción hegemónica de imágenes mediáticas y políticas de la realidad”. Grupo autónomo a.f.r.i.k.a., Blisset, Brünzels, op. cit., pág. 58.

<sup>367</sup> El BfM (Oficinas de Medidas Insólitas) sigue este método que cambia la manera de ver objetos o imágenes generalmente conocidos, sacándolos de su contexto usual y poniéndolos en un contexto nuevo, inusual: “las tergiversaciones y cam-

comunicación basados en interfaces, sistemas de observación o en una *agency* tecnológica conectiva que exploran su capacidad de crear nuevos ‘endoaccesos’ o de intervenir sociopolíticamente (como el modelo de comunicación bidireccional y multilocal de *Knowbotic Research*, el modelo de acción y observación sistémico de Dreher o el modelo de acción expandido<sup>376</sup> de la “guerrilla de la comunicación”). La tarea de la teoría transpistémica del arte consiste en analizar estos diferentes modelos artísticos y sus funciones epistemológicas. Precisamente este proceso oscilante entre diferentes discursos y prácticas es el que hace posible la dinámica creativa y heurística de la intersección entre arte, ciencia y tecnología.

bios de sentido del campo artístico tienen como fin desvelar mediante su realización de objetos banales y cotidianos lo cuestionable de las teorías de arte”. Grupo autónomo a.f.r.i.k.a., Blisset, Brünzels, op. cit., pág. 87.

<sup>368</sup> El grupo de músicos anarcos *Chumbawamba* trabaja con acciones de camuflaje “cuando mediante el enmascaramiento se intentan superar barreras de comunicación para confrontar a la gente con un texto una acción que, de otra manera, evitarían.” Grupo autónomo a.f.r.i.k.a., Blisset, Brünzels, op. cit., pág. 63.

<sup>369</sup> Este método lo practican por ejemplo: A/Traversa II Male o Luther Blisset. “La producción de fakes es una de las actividades predilectas de la guerrilla de la comunicación. Un buen fake (falsificación/imitación/engaño) debe su eficacia a la coincidencia de imitación, invención, distanciamiento y exageración. Imita la voz del poder más perfectamente posible (...), cuestiona la estructura misma de la situación de comunicación falsificada (...), despliega su eficacia en el transcurso del proceso que sigue su descubrimiento, en la cadena de desmentidos auténticos o tal vez también falsos, completados a ser posible con nuevos fakes.” Grupo autónomo a.f.r.i.k.a., Blisset, Brünzels, op. cit., pág. 65.

<sup>370</sup> En el Manual aparece como ejemplo el “hacer el Müller” o el método *Schwejk*. La técnica de “la afirmación subversiva” crea “con su exageración una distancia respecto a las formas o los enunciados utilizados”. De esa manera, “la supuesta afirmación se convierte así en su contrario”. Grupo autónomo a.f.r.i.k.a., Blisset, Brünzels, op. cit., pág. 80.

<sup>371</sup> Antonio Muntadas. “La intervención tecnológica de los artistas en un espacio virtual o El artista como escéptico en un mundo simulado.” En: *Arte en la era electrónica*, op. cit., págs. 122-3.

<sup>372</sup> Grupo autónomo a.f.r.i.k.a., Blisset, Brünzels, op. cit., págs. 187-97. Aquí se citan las teorías de acción de Oskar Negt y Alexander Kluge publicadas en: Paloma Blanco, Jesús Carillo, Jordi Claramente, Marcelo Expósito (ed.). *Modos de hacer. Arte crítico, esfera pública y acción directa*. Salamanca : Ediciones Universidad de Salamanca, 2000.

<sup>373</sup> Grupo autónomo a.f.r.i.k.a., Blisset, Brünzels, op. cit., pág. 190.

<sup>374</sup> Grupo autónomo a.f.r.i.k.a., Blisset, Brünzels, op. cit., pág. 197.

<sup>375</sup> Grupo autónomo a.f.r.i.k.a., Blisset, Brünzels, op. cit., pág. 221.

<sup>376</sup> Ver definición de este modelo en la sección: 3.1.2. El “modelo de acción expandido”: *expanded cinema y performance*.

---

---

---

---

## II ARTE, INVESTIGACIÓN Y PERFORMATIVIDAD:

### **RESEARCH ARTS**

En este capítulo tratamos las condiciones y contextos del *research arts* como campo de investigación entre arte, ciencia y tecnología. Dicho campo de investigación no se aborda tanto desde el punto de vista de la organización de las disciplinas, sino desde las relaciones que se establecen entre sistemas o modelos de investigación heterogéneos. Para ello, en primer lugar, se intenta resaltar el principio de la disciplina a partir de la relación que denominamos el binomio “límite/apertura” entre diferentes discursos del saber y de la relación entre diversos sistemas de investigación y su entorno social, es decir, a partir de la performatividad social de los discursos del conocimiento. Estas reflexiones hacen evidentes las dificultades para formular la intersección entre arte, ciencia y tecnología en términos de una disciplina propia o campo de aprendizaje (*discere* = aprendizaje) autónomo.

Punto de partida del estudio de la relación entre arte e investigación son las múltiples tendencias de *apertura* de los años 60: nos referimos a la apertura interdisciplinar, intermedia y social del arte. En primer lugar, se expone la transformación de las teorías de arte por la influencia de la teoría de la información, la cibernética y la semiótica: se compara la teoría de la “obra abierta” de Eco con las teorías del arte del “ruido del observador” y el “arte como campo de acción abierto” de Weibel. La teoría de arte de Weibel, fundamentada en la semiótica, endofísica, teoría de sistemas y constructivismo, pone en primera línea de discusión la performatividad, la relatividad de la observación y la noción del contexto. En segundo lugar, se confrontarán las teorías aludidas con una perspectiva formalista del *information arts* o “arte de información” de Stephen Wilson basadas en una noción del arte como una “entidad material” de información. En este contexto se exponen también las líneas de investigación entre arte, ciencia y tecnología actuales más relevantes que idealmente, según Wilson, configuran un campo de investigación propio.

Sin embargo, el principio de la disciplina tiene dos lados: el de la apertura y el del *límite*. Por tanto,

en tercer lugar, se exponen los debates “fronterizos” generados por las “dos culturas”, la “guerra de las ciencias” y la “guerra de las imágenes”. Aquí se examinan desde los discursos de la diferencia hasta los discursos de *oscilación* entre diferentes campos de investigación. En este contexto, la actividad investigadora artística transepistémica, en su convergencia y divergencia metódica con otros campos de estudio, se perfila como una intersección metodológica oscilante. Por último, y en cuarto lugar, en el contexto de la relación entre el campo de investigación artístico-científico-tecnológico y la sociedad, adquieren relevancia especial el “giro lingüístico” y la “teoría del acto de habla”. Junto con los componentes transepistémico e interpretativo en la ciencia de Knorr-Cetina y los componentes performativo y autocrítico del arte de Weibel perfilan la perspectiva del arte performativo y del arte como campo de acción. Como consecuencia de la performatividad artística en el campo social el arte aumenta su participación en la construcción social: el arte pasa de construir objetos, representaciones y acciones simbólicas, a desarrollar acciones y actos de comunicación de intervención social – sobre todo fuera del campo artístico.

## 2. 1. LA APERTURA DEL ARTE A LA INVESTIGACIÓN INTERDISCIPLINAR Y LAS TEORÍAS ARTÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN

*Si, como hasta ahora, queremos considerar las ciencias naturales como las ciencias directrices del mundo de la edad moderna, entonces quizá estará permitido trasladar los modelos de la información, la entropía y el ruido de los sistemas físicos sobre los sistemas sociales, y preguntarnos también allí por las relaciones relativas entre información, entropía y observación.*

Peter Weibel<sup>1</sup>

En el capítulo anterior reflexionábamos sobre la terminología más adecuada para describir los procesos de aproximación mutua entre arte, ciencia y tecnología en el contexto de la “sociedad de la información”. Después de haber definido el marco conceptual en el que se sitúan condiciones y contextos vinculantes para el arte como investigación científico-tecnológica, es el momento de analizar las implicaciones de términos como *information arts*, *data arts* o *knowledge arts* y contrastarlas con el paradigma informático. ¿Cómo incide el paradigma informático en los sistemas sociales, y qué significa específicamente para el sistema social del arte? Pero además, también se plantean otras cuestiones: ¿Qué significa hablar del arte como una práctica de investigación con unos objetos de estudio y agendas de investigación? ¿Hasta qué punto es posible la categorización de campos de investigación propios del arte cuando sus investigadores son acogidos por instituciones científicas? ¿Cuáles son las condiciones de comunicación o los modelos de comunicación

<sup>1</sup> „Wenn wir wie bisher in der neuzeitlichen Welt die Naturwissenschaft als Leitwissenschaft betrachten wollen, wird es vielleicht erlaubt sein, die Modelle der Information, der Entropie und des Rauschens von den physikalischen Systemen auf soziale Systeme zu übertragen und auch dort nach den relativen Beziehungen zwischen Information, Entropie und Beobachtung zu fragen.“ Weibel, „Das Rauschen des Beobachters“, op. cit., pág. 6.

---

5

6

---

en los que se enmarcan estos proyectos de investigación? En definitiva, ¿cuáles son los retos y los límites de la actividad de investigación interdisciplinar para el arte?

### 2.1.1. De la “*opera aperta*” al “arte como campo de acción abierto”

*La poética de la obra “abierta” tiende, como dice Pousseur, a promover en el intérprete “actos de libertad consciente”, a colocarle como centro activo de una red de relaciones inagotables ente las cuales él instaurará la propia forma sin estar determinado por una ‘necesidad’ que le prescribe los modos definitivos de la organización de la obra disfrutada...*

Umberto Eco<sup>2</sup>

*La práctica abierta sustituye a la obra de arte abierta.*

Peter Weibel<sup>3</sup>

El arte vinculado al paradigma de la información tiene sus precedentes en la crítica del arte de los años 60 cuyos modelos de referencia provienen de la semiótica, las matemáticas y la cibernética. Una de las teorías más citadas en este contexto es la teoría de la *opera aperta*<sup>4</sup> publicada en 1962 por Umberto Eco: su análisis no sólo incluye una reinterpretación de la teoría de información aplicada al arte, sino que también explora la dimensión epistémica entre arte y ciencia. En el primer capítulo de este estudio se introdujo la teoría de la información de Shannon y la cibernética de Wiener que coinciden en que es posible medir la información y en que se ha de excluir toda semántica y pragmática de la comunicación, es decir, el contenido con “sentido”. Justamente con respecto al contenido de la información, es donde diverge la noción de información de Eco: existe una diferencia entre

<sup>2</sup> Umberto Eco. *Opera abierta*. (1962). Tr. Roser Berdagué. Barcelona, Caracas, México : Editorial Ariel, 1979, págs. 74-5.

<sup>3</sup> Weibel, „Kunst als offenes Handlungsfeld“, op. cit., pág. 21.

<sup>4</sup> Eco, *Opera abierta*, op. cit.

el contenido de una información semántica, por ejemplo, de un mensaje artístico, y el contenido de una información según la teoría de la información, es decir, como la medida de la cantidad de alternativas que se requieren para describir un mensaje y la probabilidad de que acontezca. A partir de esta diferenciación el autor propone la traslación de “la señal del aparato” cibernético al “universo del sentido” humano, o del paso de la teoría matemática de la información a una teoría de la comunicación o semiología.<sup>5</sup>

¿Cuál es el rol de la información en la obra de arte? En primer lugar, la forma significativa no reduce la información en el proceso de selección de unos símbolos de entre todos los posibles, sino que la forma, al ser comprendida por el aparato de recepción del receptor, se convierte en una pluralidad de posibles significantes. En segundo lugar, la información sólo se reduce cuando el receptor opta por una elección definitiva. Por tanto, podemos diferenciar entre la información física cuantificable y una semiológica no calculable de forma cuantitativa. Ambas tienen en común la contingencia de la información, su libertad tanto respecto a posibilidades de elección alternativas como a decisiones posteriores. Mientras el significado de un mensaje se constituye proporcionalmente al orden, a la convención y a la redundancia de la estructura, la información se concibe como “virtualidad de órdenes posibles”, es decir, “cuánto más improbable se hace una estructura, ambigua, imprevisible, desordenada, tanto más aumenta la *información*.”<sup>6</sup> El significado unívoco de una señal de tráfico se contrapone al valor de la información de la comunicación artística que dispone de múltiples posibles significados. Así, Eco analiza la capacidad comunicativa de la obra de arte a partir de conceptos básicos de la teoría de la información y la semiología contrastando significado con información y reducción con contingencia. ¿De

<sup>5</sup> Eco utiliza el término de tradición europea *semiología*, mientras que cada vez más parece generalizarse el término anglosajón de *semiótica*.

<sup>6</sup> Eco, op. cit., pág. 206. [Cursiva de Eco].

qué posibilidades de renovar la información dispone la comunicación artística, más allá de todo mensaje artístico connotativo? Evidentemente, Eco parte de que cuanto más “abierto” sea un mensaje artístico, más posibilidades habrá de una comunicación fructífera. Sin embargo, esta apertura requiere de un límite de riqueza de información, ya que de lo contrario se convertiría en mero “ruido” y esta demarcación del límite ruido, según Eco, no es una labor de la teoría del arte sino de la crítica. Por ello, el querer comunicar presupone equilibrar un mínimo de orden con un máximo de desorden alrededor de un límite que significa la imposibilidad de distinguir entre todas las posibilidades y un campo de posibilidades. Resumiendo podemos decir, que la información artística es la diferencia entre información actual y potencial, es la diferencia entre códigos, es la diferencia entre redundancia y contingencia.

Si bien Eco introduce conceptos científicos o tecnológicos de la teoría de la información en la teoría del arte, el autor advierte que este proceder requiere de una comprobación rigurosa del significado de estos conceptos. En la traslación de un término científico como “indeterminación”, “información” o “entropía”<sup>7</sup> a un discurso artístico se ha de revisar sobre todo su valor metafórico o sugestivo, ya que, de lo contrario, podríamos caer en el error de pensar que el arte pretende reflejar las “estructuras del universo real” aplicando una metodología científica. Pero el objetivo de una obra de arte abierta no es reflejar la realidad, sino “una mediación imaginativa o una metaforización estructural de cierta visión de las cosas”<sup>8</sup>, mediar “entre una categoría abstracta de la metodología científica y la materia viva de nuestra sensibilidad”.<sup>9</sup> Ya Baumgarten compara, como mencionábamos en el primer capítulo, la lógica científica y el conocimiento sensible con la teoría del “analogon

<sup>7</sup> Eco, op. cit., pág. 198.

<sup>8</sup> Eco, op. cit., pág. 199.

<sup>9</sup> Eco, op. cit., pág. 202.

rationis” según la cual, la lógica como instrumento de la ciencia sólo es una parte de las posibilidades de conocimiento que necesita complementarse con la dimensión artística del conocimiento sensible. A diferencia de la tradición epistemológica de la estética que argumenta a partir de la percepción sensible para alcanzar la verdad ontológica de la naturaleza o la “verdad estética” como en Baumgarten, Eco describe la relación entre arte y ciencia como una “metáfora epistemológica”<sup>10</sup>: el fin del arte no es el conocimiento de la “verdad” o el “mundo”, como idealmente se definiría la ciencia, sino reflejar la manera en que la ciencia y la cultura en general ven la realidad a través de una *Gestalt*, una metáfora.

La “metáfora epistemológica” es la segunda línea de investigación de Eco en la que explora analogías entre modos de operar artísticos con científicos, es decir, examina la influencia de concepciones metodológicas de las ciencias naturales, la sociología y la lógica sobre la forma artística. Conceptos análogos entre arte y ciencia como indeterminación, complementariedad, no-causalidad sirven como sistemas de descripción científicos para *actuar* en el mundo, pero también pueden aplicarse al arte. Para comprobar rigurosamente las meras analogías conceptuales debe aplicarse un método propio que consiste en investigar los “modelos estructurales” del objeto de arte. Con la expresión de “modelos estructurales del objeto artístico”, Eco se refiere a sus relaciones en distintos niveles como el semántico, sintáctico, físico, emotivo, de contenido ideológico y de recepción. Sobre todo, no se trata de establecer analogías de tipo ontológico entre las estructuras del mundo y las del arte, sino de enlazar las metodologías científicas o “la forma de descripción operativa de los procesos físicos” con los de los procesos de producción artísticos. A partir de estas reflexiones, Eco analiza, por ejemplo, el *arte informal* como reflejo de

<sup>10</sup> Eco, op. cit., págs. 89, 198.

investigaciones de metodologías científicas. El autor considera el arte de su época – como el tachismo, informalismo, *action painting* o las *obras en movimiento* entre otros cita a los móviles de Calder – cada vez más influido por “*la provocación del Azar, de lo Indeterminado, de lo Probable, de lo Ambiguo, de lo Plurivalente*” de las “*sugestiones de la matemática, de la biología, de la física, de la psicología, de la física, de la psicología, y del nuevo horizonte epistemológico que estas ciencias han abierto*”.<sup>11</sup> Estos conceptos provocadores requieren aclarar los límites dentro de los que la obra de arte pueda admitir el máximo de ambigüedad y de participación activa del receptor sin que por ello la obra se disuelva en mero ruido. La apertura se entiende como un experimento hipotético que parte, por un lado, de una ambigüedad fundamental del mensaje artístico, y por otro, de una “tendencia operativa” común en estas obras. Con los términos de “tendencia operativa común” Eco se refiere a que, si bien obras de arte pueden ser muy diversas en cuanto a su material, contenido, etc., pueden ser similares en cuanto a estructuras de recepción y comunicación. La obra de arte es definida como un objeto o una “forma” con unas características estructurales orientadas a la recepción.

La recepción tiene diferentes aspectos: primero, la recepción admite múltiples posibles interpretaciones y realizaciones; segundo, la recepción como interpretación de “obras abiertas” potencialmente provoca un acto de libertad en su intérprete; y tercero, la recepción definida como realización también supone un cambio de perspectiva del original de la obra ya que es el receptor el que le da una nueva vida. La forma no es analizada por la estructura de sus significantes, sino que se describe como generadora de un orden o “estructura de interpretaciones”, de modo que “la obra abierta” describe un conjunto de

<sup>11</sup> Eco, op. cit., pág. 52.

obras que tienen en común una relación de recepción determinada y en ningún caso una estructura objetiva.

Eco caracteriza las tendencias artísticas de su tiempo por la aparición de la “obra de arte abierta”, es decir, por una obra que responde a una “virtualidad de posibles órdenes”, por una forma que se basa en un concepto de “campo de posibilidades” y por un receptor que se acoge a su “libertad de interpretación”. El proceso de comunicación pasa de la intención a la recepción. Eco subdivide la recepción o el “campo de posibilidades” de una obra de arte abierta en dos grados: la “apertura de primer grado”, en la que el receptor a través de un proceso epistémico integra y añade información a las intenciones del autor, y la “apertura de segundo grado”, un proceso en el que el receptor concibe la posibilidad de muchos órdenes, y en vez de pronosticar unas expectativas, prevé lo imprevisto o una intención de configuración sorprendente. En este sentido, el autor incorpora en su teoría del arte términos como el azar o la acción que también aparecen en la práctica discursiva del “arte como campo de acción abierto”: por ejemplo, la “acción” que para Weibel adquiere estatus artístico o el “campo de posibilidades” que aquí se convierte en “campo de acciones” posibles. En Eco el concepto de “campo de posibilidades” de una estructura del arte se orienta por la recepción: es un campo generador de múltiples decisiones operativas e interpretativas que implica una reconstrucción variable de la obra de arte y la participación activa del receptor.

Si Eco explicita la información como “virtualidad de órdenes posibles” y la forma como “estructura de interpretaciones”, a partir de la “obra de arte” como objeto, Weibel, descri-

be en su ensayo “Arte pos-ontológico”<sup>12</sup>, la transformación de la noción de información comparando los diferentes medios artísticos: los medios clásicos de pintura y escultura, los medios de la imagen técnica clásica fotográfica y cinematográfica, y el medio de la imagen digital. Mientras que, en los primeros dos medios, la información está anclada de forma fija a un portador material de información que no es reversible o transformable de forma instantánea, en la imagen digital el código digital es un medio portador de información que permite una variabilidad general o puntual instantánea. “*En el medio digital todos los parámetros de la información son transformables instantáneamente.*”<sup>13</sup> A diferencia de la virtualidad y variabilidad en la obra de arte abierta de Eco referida a la interpretación del receptor, Weibel define la virtualidad y variabilidad de la imagen digital como un sistema dinámico de variables para todos los parámetros de información archivada. La consecuencia de la imagen convertida en un campo de variables es la transformación del rol del observador: éste es quien otorga un valor o una forma a la imagen o, dicho de otra manera, el observador construye el contexto en el que las variables adquieren un valor. La secuencia de variables binarias producida por la máquina aparece como un campo de elección o un “campo de eventos” para el observador. También Eco tenía la idea de la libertad de elección en “un campo de posibilidades” para describir, en su caso, la forma de la obra de arte abierta, sin embargo, las posibilidades de elección siempre remitían a una variabilidad no inmediata de un medio portador de información material. Al contrario, en la imagen digital, la última instancia es el contexto (otra máquina, otro sistema de imagen o secuencia de sonidos, el observador, etc.): el contexto es el que transforma los valores de las variables, mientras que a su vez el contexto es construido por una interfaz cada vez más compleja (la mano, la mente, la luz, el movimiento, la respiración, etc.). “*La imagen*

<sup>12</sup> Weibel, „Postontologische Kunst“. (1994). En: Schuler, *Peter Weibel. Bildwelten. 1982-1996*, op. cit., pág. 242.

<sup>13</sup> Ibid. “Im digitalen Medium sind alle Parameter der Information instant veränderbar.”

se convierte en un mundo de variables y eventos controlado por el contexto.”<sup>14</sup> Además de las cualidades de virtualidad y variabilidad, la imagen digital adquiere una tercera característica relacionada con su transformación por el observador: la viabilidad. La imagen se comporta como un sistema vivo, ya que reacciona a partir de entradas como un sistema dinámico autónomo. Resumiendo, los tres elementos de la imagen digitalizada en el arte media interactivo son: virtualidad del archivo de información, variabilidad de los contenidos de la imagen y viabilidad del comportamiento de la imagen.

¿Cuál es la diferencia entre la “apertura del arte” de Eco y la de Weibel? Mientras que en Eco la “apertura” está sujeta al objeto de arte y a la recepción, Weibel parte de una múltiple “apertura” del arte: primero, en la redefinición de las nociones del signo, del objeto y del artista; segundo, en la intersección de la interfaz en la virtualidad, variabilidad y viabilidad de la imagen digital y, tercero, en la dimensión performativa, es decir, con la introducción de “acciones” y “personas” como manifestación artística dentro del campo del arte y fuera del mismo. En su ensayo *Kunst als offenes Handlungsfeld*, (“Arte como campo de acción abierto”), Weibel describe la tradición del marco de representación del arte moderno basado en objetos como “hechos” – la obra de arte, como decíamos, sigue siendo para Eco un objeto autónomo. Pero esta noción moderna del objeto se transforma con una práctica posmoderna performativa y autorreflexiva (como en las acciones de *fluxus*, *happenings*, *performance*, accionismo de los años 60 etc.) que, en un segundo paso, lleva a la performatividad artística a desarrollar acciones de intervención social más allá de su mismo campo artístico como, por ejemplo, cuando Rainer Ganahl<sup>15</sup> da clases de idiomas como un “servicio artístico”. Esta transformación se debe, por un lado, a la influencia cre-

<sup>14</sup> Ibid. „Das Bild wird zu einer kontextkontrollierten Ereigniswelt aus Variablen.“

<sup>15</sup> Véase con más detalle en: 4.2.3. La cultura como método de comparación y la traducción transepistémica.

ciente de la tecnología y, por otro, al proceso de reflexión crítica del rol hegemónico de la modernidad respecto al “Tercer mundo” y al cuestionamiento de la “colonización artística” del expansionismo europeo. Esta crítica autorreflexiva del arte, que pone a prueba las convenciones del material, de la producción y del espacio de presentación artística, llevan tanto a deconstruir el *white cube*<sup>16</sup> como a inmaterializar y conceptualizar el objeto de arte.

Si Eco explica la transformación de la recepción del arte en términos de la teoría de la información y comunicación, Weibel la amplía por la relatividad de la observación de la teoría cuántica<sup>17</sup>. La teoría cuántica describe la relatividad de la observación: no sólo distingue entre observador interno y externo, sino además al propio estado del observador. Cuando Weibel afirma que “información y observador no pueden separarse”, cita al famoso enunciado de Archibald Wheeler respecto a que un fenómeno sólo es un fenómeno si es un fenómeno observable. Weibel parte de que, la dependencia de un estado de información del observador para los sistemas físicos que describe la teoría cuántica también es válida para los sistemas sociales y culturales. En el artículo que aludíamos sobre el “El ruido del observador”<sup>18</sup>, destaca precisamente su propuesta de trasladar los “modelos de información, entropía y ruido” de sistemas físicos sobre sistemas sociales. Según el autor, la teoría de la información cuántica es especialmente adecuada para describir como interactuamos con informaciones en una sociedad posindustrial capitalista basada en la información, porque describe cómo la influencia del observador en la observación de lo observado constituye y codifica la información. Si el observador no sabe que observa, como explican la teoría cuántica y la endofísica, existe el peligro de confundir el ruido con la información o incluso de que se incremente el ruido dado el creciente aumento de infor-

<sup>16</sup> La crítica de los espacios artísticos, es decir, el veto al espacio estéril pintado de blanco del modelo del “cubo blanco” característico de galerías y museos, en los años 60 y 70 comporta una crítica radical a las instituciones. En tanto que hoy los museos y las galerías asimilan completamente esta crítica institucional, la función autocrítica del sistema de arte a través de la deconstrucción del “cubo blanco” ha perdido su efecto.

<sup>17</sup> En la sección sobre el trabajo artístico de Weibel estas teorías se verán más detalladamente: 3.3.1. Sistemas de observación en modelos reactivos e interactivos: Peter Weibel.

<sup>18</sup> Aquí se ha traducido la expresión de Weibel *Das Rauschen de Beobachters* con “El ruido del observador”. Si bien el término de *Rauschen* significa murmullo o zumbido, en el contexto de la teoría de la información hace referencia al “ruido” o a la “distorsión”.

mación. El observador construye, pero también destruye información. La información es ignorada o suprimida en las redes de bancos de datos globales y, por ello, es necesario contraponer a estos mecanismos la correlación y co-variación del observador. Por otro lado, las redes de datos globales no deben comprenderse sólo como bancos de datos que procesan textos, imágenes y sonidos, sino como canales de nuevas formas de comunicación: ejemplos de ello son la comunicación con agentes de software que disponen de inteligencia artificial, la comunicación de personas en espacios virtuales o la comunicación con personas virtuales en espacios reales. El rol del observador y las nuevas formas de comunicación social juegan un papel clave tanto en la teoría como en la práctica artística de Weibel, como se verá con más detalle en capítulos posteriores.

En la práctica discursiva del arte como campo de acción abierto, estas nociones del observador llevan a Weibel a la conclusión de que el arte “ya no observa el mundo, sino que observa la comunicación.”<sup>19</sup> Observa la comunicación al actuar artísticamente en el campo social<sup>20</sup> y, de esta manera, contribuye a la construcción social: más allá de la construcción de objetos, de la representación y de la acción simbólica, el arte actual se manifiesta en acciones y actos de comunicación de intervención social inmediata sobre todo fuera del campo artístico. Como mencionábamos anteriormente, los pasos consecutivos de apertura artística, según Weibel, no sólo atañen a la dimensión de recepción/observación y la interfaz, sino también a las nociones del signo, del objeto y del artista. En primer lugar, la figura del artista individual deja lugar a una autoría múltiple. En segundo lugar, la representación simbólica o cadenas de signos cerradas de tipo sintáctico y semántico son abiertas por campos de signos abiertos. Ejemplos de ello son a nivel formal el azar que

<sup>19</sup> Weibel, „Kunst als offenes Handlungsfeld“, op. cit., pág. 21.

<sup>20</sup> Weibel, „Kunst als offenes Handlungsfeld“, op. cit., pág. 20.

relevo a los signos cerrados o a nivel de la escritura signos secundarios que sustituyen a los principales. En tercer lugar, el objeto es sustituido por la práctica en campos de acciones abiertos que son actos de comunicación que van más allá de ser simbólicos, para pasar a ser intervenciones “reales” tanto en el mismo campo artístico como en cualquier otro campo social o cognitivo. Weibel expone, en el contexto de la Bienal de Venecia de 1999, algunos ejemplos de esta práctica abierta y de compromiso social, entre otros, *Knowbotic Research*, un grupo de trabajo que ya mencionamos y cuyos proyectos interactúan tanto en el campo de las finanzas, los servicios de comunicación como en la investigación científica de los polos; *Kollektiv Wochenklausur*, un colectivo que colabora con acciones críticas en el espacio público y que propone alternativas a las condiciones de minorías marginadas como, por ejemplo, la de inmigrantes; o Rainer Ganahl que imparte seminarios sobre lenguas como un trabajo de servicio inmaterial artístico, convirtiendo así el aprendizaje y el mismo proceso de comunicación en arte. En definitiva, la “apertura” del arte deconstruye y recompone nuevos órdenes respecto a las nociones de obra, autor y receptor.

Recapitulando podemos decir que las prácticas artísticas en los 60 se desarrollan como un proceso de “apertura” del arte a la ciencia, a la tecnología y al campo social. El arte se replantea sus formas de aproximación a la “realidad”, ya sea como “reflejo” de una realidad independiente, como “construcción” de una realidad autopoietica o como una “acción” de intervención social. En palabras de Weibel, “la práctica abierta sustituye la obra abierta.”<sup>21</sup> Así, la apertura es la palabra clave en la que Weibel y Eco coinciden en describir este desarrollo del arte hacia otros campos. Sin embargo, hablar de una apertura implica par-

<sup>21</sup> Weibel, „Kunst als offenes Handlungsfeld“, op. cit., pág. 21.

tir de un límite transgredido. Por tanto, la cuestión que también debe ser planteada es la del límite del arte, y asimismo, la del límite de la ciencia, el límite de la tecnología y el límite de los campos sociales. Pero, además, examinar el límite implica poner en evidencia la teoría con la que se observa el límite – que pueden ser aproximaciones teóricas de los campos de estudio más diversos. La teoría de sistemas, que se basa en la lógica matemática de Spencer Brown, formula la paradoja del límite. El límite o la diferenciación misma entre dos lados de una diferencia, es decir, la operación misma de observación, es imposible de observar. Desde la antropología se plantea la diferencia a partir de la pregunta por el “otro”, es decir, cuestiona el cómo se transforma arte en lo “otro” y lo “otro” en arte. En la lógica dual de lo “propio” y lo “otro”, el “otro” aparece como un ente o sujeto pre-fijado y definido por su opuesto “no-otro”. En la lingüística el planteamiento de la diferencia se formula en la relación de texto y contexto: en el límite inter-textual o en el límite inter-contextual. También podemos enfocar la diferencia desde la endofísica que en instalaciones interactivas, se manifiesta en la intersección de la interfaz, en las posibilidades de simulación de modelos computacionales. Los diferentes contextos y perspectivas disciplinares sobre el binomio “límite/apertura” nos llevará, por tanto, a analizar también, en una sección posterior, el fenómeno bélico de la intersección, por ejemplo, las guerras de las ciencias o las guerras de las imágenes. Antes de pasar a contrastar las teorías del arte de Eco y Weibel con la de Wilson, queremos señalar la presente extensión performativa del arte.

### 2.1.2. *Information Arts* como arte de investigación: agendas de investigación y formas de categorización

*Las categorías del pensamiento humano nunca están fijadas de una forma determinada. Emergen, desaparecen y vuelven continuamente a aparecer de nuevo; varían según el tiempo y el espacio.*

Emile Durkheim<sup>22</sup>

Después de comparar la influencia de la noción de información en las teorías de arte de Eco y Weibel, nos proponemos examinar las “artes de información” de Wilson. Wilson sintetiza proyectos de colaboración o líneas de investigaciones en arte, ciencia y tecnología con el término de *information arts*. En la publicación del mismo título, el autor hace una valiosa antología de la creación entre los campos del arte, la ciencia y la tecnología. Su visión futura de esta “colaboración interdisciplinar reside en informarse recíprocamente” para establecer “zonas de interés mutuo”.<sup>23</sup> Según Wilson, en una “sociedad de la información en la que la creación, el movimiento y el análisis de las ideas juegan un rol central” y, en una cultura en la que la información científica y tecnológica adquiere cada vez más importancia, al arte le corresponde dirigirse a este tipo de información<sup>24</sup>. Wilson sólo especifica con una noción general, “la información científica y tecnológica”, lo que entiende por información. A pesar de que el autor aboga a lo largo de todo el libro por un arte que participe en la actividad investigadora en laboratorios y centros especializados, Wilson no incluye esta noción de actividad y de práctica investigadora en el término de *informa-*

<sup>22</sup> „Die menschlichen Denkkategorien sind niemals in einer bestimmten Form festgelegt. Sie entstehen, vergehen und entstehen ständig neu; sie wechseln nach Ort und Zeit.“ Emile Durkheim. En: Burke, op. cit., pág. 101.

<sup>23</sup> Wilson, op. cit., pág. 3.

<sup>24</sup> Ibid.

*tion arts* como, por ejemplo, se intenta reflejar con el concepto de *research arts*. ¿Qué significa que Wilson denomine *information arts* al arte que colabora en proyectos científico-tecnológicos? Al parecer Wilson define con *information arts* al arte como fuente de información o como producto de los medios de información. En este sentido, corresponde a la tendencia que Norbert M. Schmitz denomina *Medienmaterialismus*<sup>25</sup>, “media-materialismo”. ¿El arte es información? ¿La información es el “material” del media arte y digital? ¿El medio utilizado por artistas es la base adecuada para definir y categorizar procesos artísticos?

Norbert M. Schmitz vincula el origen del “media-materialismo” en el discurso de autonomía de las vanguardias, sobre todo cuando éstas argumentan valerse de la materialidad y del medio como armas de resistencia contra el funcionalismo racionalista de la sociedad industrial. “*Precisamente lo autónomo, es decir, la obra de arte libre de todo valor utilitario inmediato e instrumental, sólo puede ser percibida como ‘obra’ con una estructura artística identificable, cuando es el resultado de un sistema de atribuciones sociales.*”<sup>26</sup> El autor interpreta esta tendencia de las vanguardias, orientada exclusivamente por la técnica y los cambios tecnológicos, como una mera estrategia artística. Una táctica artística que en relación con el arte media denomina “estrategia del media-materialismo”. La cuestión de la materialidad del medio ha sido enfocada también desde otros dos puntos de vista: el de Marshal McLuhan y el de Luhmann. Cuando McLuhan enuncia su tesis de que “el medio es el mensaje”, intenta demostrar que el medio como aparato técnico con cualidades propias no es neutral y forma mensajes, que el mensaje está en el medio. Para Luhmann, en cambio, el medio y la forma cambian según la observación de un sistema social determi-

<sup>25</sup> Schmitz, Norbert M. “Medialität als Strategie der Moderne”. En: *Formen interaktiver Medienkunst. Geschichte, Tendenzen, Utopien*. Peter Gendolla, Norbert M. Schmidt, Irmela Schneider, Peter M. Spangenberg (ed.). Frankfurt/M : Suhrkamp Verlag, 2001, pág. 98.

<sup>26</sup> “Gerade das autonome, also von jedem unmittelbaren instrumentellen Gebrauchswert freie Kunstwerk kann als ‘Werk’ im Sinne einer identifizierbaren künstlerischen Struktur nur als Ergebnis eines sozialen Zuschreibungssystems überhaupt wahrnehmbar sein.” Schmitz, op. cit., pág. 117.

nado, de manera que el medio es indiferente y no es la forma del mensaje.<sup>27</sup> Schmitz pone en duda la certeza neutral y objetiva de la materialidad del arte que pretende disolverse en la técnica, y la interpreta como una forma de encubrir el contexto de sus condicionantes sociales y vinculaciones históricas. Por ello, y desde la perspectiva sistémica de Luhmann, el arte media requiere una reflexión crítica sobre una postura de vanguardia atribuida, tanto en lo que se refiere a la forma sugerida de expresión alternativa al funcionalismo globalizador de la sociedad de la información como a la transferencia de sus ideas de autonomía y “objetividad o neutralidad del medio”. Podemos ubicar, pues, a Wilson en esta corriente “media-materialista” del arte.

La información como “materia prima” corresponde a una aproximación formal del arte que se desarrolla en el período entre la posguerra y los años 70, cuando se intenta englobar a todas las tendencias artísticas del momento en un concepto general y más bien vago: información. Claudia Giannetti habla de una “Estética Informacional o Estética de la formalización”<sup>28</sup>, en contraposición a tendencias subjetivistas, idealistas, trascendentales o epistemológicas. La “Estética Informacional” se caracteriza por la autonomía de la forma y por un método basado en conceptos o reglas lógicas. Giannetti distingue entre: el incipiente *Computer Art* (Frieder Nake, Georg Nees, Kurd Alsleben y – “en España, Manuel Barbadillo, José María Yturralde o Eusebio Sempere, entre otros”<sup>29</sup>), la Estética Racional (George David Birkhoff), la Estética Informacional (Max Bense, André Abraham Moles), Cibernética (Herbert W. Franke, Siegfried Maser, Helmer Frank), la Estética Generativa y Participativa (Frieder Nake, Georg Nees, Kurd Alsleben) y la Estética de la Percepción (Herbert W. Franke, Helmer Frank). Por ejemplo, Max Bense<sup>30</sup> habla de la “estética de la

<sup>27</sup> Sybille Krämer (ed.). „Das Medium als Spur und als Apparat.“ En: *Medien, Computer, Realität*. Frankfurt/M, Suhrkamp Verlag, 1998, págs. 75, 81. Krämer defiende una postura intermedia: “en el mensaje se conserva una huella del medio”.

<sup>28</sup> Ver: “Estética y comunicación cibernéticas: el proceso de formalización y la teoría estética” en: Giannetti, *Estética digital*, op. cit., pág. 29-53.

<sup>29</sup> Giannetti, op. cit., pág. 49.

<sup>30</sup> Ver Giannetti, op. cit., págs. 34-7. y también Max Bense (1910 – 1990) disponible en URL: <http://www.infoamerica.org/teoria/bense2.htm> (10 de octubre de 2003) y Karla Villegas “Una introducción a la estética de Bense” en: <http://cnca.gob.mx/undocolumna/villegas2.html> (10 de octubre de 2003).

información”: el arte ya no tiene una cualidad física, sino que es un proceso de información. Sus investigaciones parten de una definición de la información como cálculo matemático y como relación entre orden y no-orden (Shannon). Así, Bense intenta medir el “orden” del proceso de información que es arte. Por ejemplo, intenta calcular el grado de orden de una pintura a partir de formulas matemáticas que utilizan los valores de claridad y oscuridad de un cuadro. Sin embargo, los patrones visuales no se corresponden con los resultados de sus “ordenamientos objetivos”. Todas estas tendencias in-formalistas coinciden “en una misma concepción normativa y propósitos científicos”, es decir, en la formalización y la metodología sistemática fundamentada en la idea de encontrar enunciados universales, válidos para todos los campos del arte. Giannetti sintetiza:

*“En resumidas cuentas, el parámetro “información” pasa a ser el componente clave para la comprensión de los procesos estéticos y para la estructuración de una teoría estética. Lo que distingue las diferentes corrientes estéticas basadas o influenciadas por la Cibernética es cómo valora este parámetro ‘información’. La escuela de Bense tiende a condicionar sus juicios estéticos a las fórmulas matemáticas, mientras la escuela de Frank busca una síntesis entre la Teoría de la Información, la Teoría de la Percepción y la Neurología (tendencia que conduce a la Psicología de la Información). La Estética Informacional benseniana trabaja con métodos cuantificables, mientras la Estética Cibernética de Franke y Frank propone el principio de los modelos sucesivos, que consiste en modelos funcionales y prácticas aplicables a la obra, que permite un acercamiento progresivo y en partes – de lo más simple a lo más complejo – a su estructura. Mientras la estética benseniana pretende concebir una normativa sumamente racional, quiere negar cualquier trascendencia al espectador, la estética frankiana reconoce la influencia de los valores objetivos en el procesos estéticos.”*<sup>31</sup>

Otro ejemplo de estas tendencias es una de las primeras exposiciones del arte conceptual con el título de “*Information*”<sup>32</sup>. Weibel critica que en esta exposición se intenta circunscri-

<sup>31</sup> Giannetti, op. cit., pág. 52.

<sup>32</sup> *INFORMATION*. Catálogo exposición del MOMA, comisariada por Kynaston McShine, New York, 1970. Fue una de las primeras exposiciones del arte conceptual con artistas como Vito Acconci, Art & Language, Daniel Buren, Jan Dibbets, Hans Haacke, Dennis Oppenheim, Edward Ruscha, Robert Smithson, Jeff Wall, así como Cildo Meirelles, Oiticica, Guilherme Magalhães Vaz y Barrio. Sin embargo, hay toda una serie de exposiciones a finales de los sesenta y principios de los setenta que son unos referentes importantes en torno a la temática de arte y tecnología: *Cybernetic Serendipity* (ICA, comisariada por Jasja Reichardt, 1968); *The Machine as Seen at the End of the Mechanical Age* (MOMA, comisariada por K.G. Pontus Hulten, 1968); *Software, Information Technology: Its Meaning for Art* (Jewish Museum, New York, comisariada por Jack Burnham, 1970); y *Art and Technology* (LACMA, comisariada por Maurice Tuchman, 1970).

bir como información incluso a las *performances* de Vito Acconci, por ejemplo, cuando persigue a un transeúnte casual desconocido por Nueva York. Quizá esta acción podría considerarse como la inserción en un sistema de información como el espionaje. Sin embargo, aquí el concepto de información no sólo es demasiado general, en tanto que cualquier cosa puede tener un carácter informativo, sino también demasiado vago, ya que no se define con exactitud lo que debe entenderse por información, dice Weibel. Pero ante todo, reduce al arte a la mera forma – sólo puede describir la acción de Acconci como una información descontextualizada.

Un método contrario a esta tendencia formal lo aporta desarrollado por Hans Haacke que no solo contextualiza socialmente la “información” de sus investigaciones, sino que también la expone y define como unos “estudios de caso”, por ejemplo, en: *Shapolsky. Not on Value of Real Estate but on the "Real" Value* de 1971. Aquí Haacke demuestra el control de la especulación inmobiliaria de una familia de Nueva York usando información de registro de propiedad. En este contexto Haacke habla de que presentar información en el momento y lugar adecuado puede ser muy efectivo – el efecto inmediato sobre su trabajo sería el que no fuera presentado por el *Guggenheim Museum*. El método de la contextualización cuestiona el método de la formalización que reduce el arte a la información como valor cuantitativo y numérico. También Giannetti critica este planteamiento formalista en tanto que impide una comunicación abierta de información:

*“Nuestra objeción a los miembros de la teoría informacional se centra precisamente en la equivocada comprensión de la comunicación como una simple “transferencia” de información en sólo un receptor, sin tener en cuenta los suje-*

*tos que participan en el proceso de comunicación, en el contexto en que se da, ni sus valores semánticos. La Estética Informacional, en la medida en que valora las propiedades previsiblemente finalizables, y así, cuantificables, se ciñe sólo a las estructuras sintácticas, lo que tiene por resultado la limitación de la información a nivel superficial e estricto. El intento de encontrar una "medida" estética basada en la información está destinado al fracaso, ya que parte del presupuesto de la existencia de un significado inmanente en la obra de arte, es decir, independiente del observador y del contexto. (...) En definitiva, la Estética Informacional resulta fallida justamente en su punto esencial: en la comprensión de la relación entre información y comunicación en el ámbito estético. Desde este punto de vista, entendemos que es necesario buscar otra concepción de la comunicación aplicable a la estética." <sup>33</sup>*

Podemos decir, pues, que este tipo de teorías formales o de información fueron renovadoras en su momento, pero que no tuvieron una incidencia posterior como la teoría de la *opera aperta* de Eco con un trasfondo ampliado de la teoría de la información por la semiótica y el análisis de los efectos de recepción.

¿Cuál puede ser el rol del arte en investigaciones científico-tecnológicas? Por una parte, Wilson reflexiona sobre el tipo de alternativas que puede ofrecer el arte a la investigación y sobre los roles viables para el arte en entornos científicos y empresariales. Por otra parte, el autor busca refutar el escepticismo de la ciencia respecto a posibles contribuciones del arte a la investigación científico-tecnológica elaborando características artísticas útiles. En cuanto a las alternativas que ofrece el arte, el autor distingue cuatro aspectos fundamentales: la influencia positiva del arte en su capacidad de replantear la elección de agendas de investigación y de redefinir problemas de investigación; en segundo lugar, las

<sup>33</sup> Giannetti, op. cit., pág. 55.

nuevas formas de interpretar resultados, por ejemplo, con técnicas de visualización e influir así en procesos de decisiones en la investigación; en tercer lugar, los artistas pueden representar la perspectiva de usuarios potenciales; y, por último, el arte considera factores culturales y ayuda a una mejor comunicación científica con el público en general.

A pesar de todas estas posibles contribuciones alternativas del arte a la investigación, la ciencia es escéptica respecto a las aportaciones artísticas en sus campos, lo que conlleva una relación asimétrica. Ante este escepticismo, Wilson intenta justificar las contribuciones del arte a partir de sus características “útiles”: se asientan en la tradición iconoclasta que permite reevaluar aproximaciones científicas descalificadas, en la valoración e integración de valores culturales en la investigación, en la incorporación de criterios no comerciales como “la celebración o el milagro” que quedan sin especificar, en el interés del arte por comunicarse con el público en general y en la valoración de la creatividad e innovación como potencial de nuevas perspectivas. Sin embargo, los artistas han de añadir otras cualidades a las puramente artísticas y reevaluar las nociones convencionales de la educación artística para convertirse en investigadores. Las nuevas cualidades a conseguir requieren adquirir conocimientos y habilidades científico-tecnológicas, elaborar direcciones de investigación inexploradas anticipando sus implicaciones, aprender el funcionamiento del equipamiento, utilizar las fuentes de información usadas por científicos e ingenieros y, por último, participar en convenciones, publicaciones y *forums on-line* tanto académicos como profesionales.

En una sociedad que se sustenta en redes informáticas y sistemas de información, los

artistas que trabajan con las tecnologías emergentes, según Wilson, tienen tres opciones: continuar con una práctica moderna algo actualizada, practicar un deconstruccionismo posmoderno o desarrollar nuevas posibilidades de investigación científico-tecnológicas. Con la primera opción, Wilson se refiere a artistas que son reacios a introducir las tecnologías emergentes en su obra o, si lo hacen, las aplican de manera similar a los media tradicionales “cultivando lo único y revolucionario de las capacidades expresivas de su arte”. Sin embargo, el autor critica esta postura porque ignora la apropiación comercial, su dependencia del sistema de arte, así como la recepción dominada por la industria visual y la cultura popular – es el caso de los media interactivos o el *net art* que utilizan las mismas tecnologías. La segunda práctica deconstructivista examina, a partir del análisis de teorías críticas, las meta-narrativas que subyacen en la vida cotidiana, los mismos procesos de representación del arte, o introduce discordancias tecnológicas como comentarios externos de las narrativas dominantes. Por último, el arte que investiga e inventa lucha por la integración de “la duda y la rebelión” en la creación de un “centro independiente de innovación y desarrollo tecnológico.”<sup>34</sup>

Si bien Wilson reitera la importancia de contextualizar socialmente el arte como investigación, esta contextualización la concibe como un comentario crítico, más que como una actividad performativa no simbólica. La idea que rige tanto el término de *information arts* como la estructuración de sus líneas de investigación procede de una teoría de arte formal. En este sentido, la teoría de los campos abiertos y del arte contextual de Weibel, que implican un método convergente entre arte y ciencia en la construcción social, responden a un enfoque antagónico al de Wilson.

<sup>34</sup> Wilson, op. cit., pág. 28.

Wilson, sin llegar a desarrollar una teoría informacional propia, resume el discurso cultural sobre el aumento de información y sus implicaciones artísticas en posiciones “optimistas y pesimistas”: la visión optimista defiende que el aumento de los conocimientos incluye múltiples perspectivas, también aquellas que van más allá de las científicas y tecnológicas lo que permite una transformación de la conciencia. Cita la idea de Roy Ascott del arte que pasa de una orientación meramente visual a otra de compromiso espiritual que cuestiona la conciencia o Jaron Lanier que habla de una especie de “sueño compartido consciente”, *conscious shared dreaming*. Por el contrario, la perspectiva pesimista ve el peligro de que todo sea reducido a objetos de datos y a mediaciones sin unos referentes reales. El autor también alude a las críticas y dudas respecto al rol del artista como investigador: por ejemplo, la enorme dedicación y el gran esfuerzo que significa adquirir conocimientos especializados y la consecuente necesidad de actualizarlos constantemente para evitar un arte “superficial” o “caduco”. A ello el autor antepone, como mencionábamos, varios aspectos: la ventaja de la tradición iconoclasta e interdisciplinar del arte para introducir cambios e innovación, y la capacidad comunicativa del arte con su función mediadora y autorreflexiva. La función mediadora se manifiesta, en primer lugar, en la mediación científica interdisciplinar, por ejemplo, con el artista como promotor o participante en *think tanks*, “tanques de pensamientos o ideas”; en la comunicación con otros ámbitos sociales y en cuestionar las formas de presentación de investigaciones al público en general o a un público especializado. En segundo lugar, la función autorreflexiva tiene lugar en investigaciones artístico-científicas específicas sobre la comunicación como, por ejemplo, Arthur Elsenaar y Remko Scha<sup>35</sup> que investigan las posibilidades de comunicación de sistemas de inteligencia artificial a partir de la síntesis del lenguaje y el rol de músculos faciales.

Entre la contraposición de posturas optimistas y críticas, Wilson desarrolla su propuesta de integración de arte e investigación: el arte no sólo puede colaborar en desarrollar tecnologías y crear nuevas líneas de investigación, sino que puede también contribuir a integrar disciplinas, evidenciar implicaciones culturales y diversificar las posibilidades del conocimiento. Asimismo, el autor argumenta que la investigación configura cada vez más el arte y alude a Paul Brown que incluso valora que los impulsos artísticos más relevantes en la actualidad proceden de la ciencia. La perspectiva integradora de Wilson desemboca en un límite fluido entre arte y ciencia: por un lado, habla del arte que se transfigura en la ciencia y, por otro, de la ciencia que se convierte en una de las artes, por ejemplo, cuando cuestiona las posibilidades e implicaciones de la innovación tecnológica, como hace el arte. En resumen, con la perspectiva de la fusión de arte y ciencia en un nuevo “centro de investigación”, el autor plantea una investigación científica más allá de un mero conocimiento especializado como una actividad autorreflexiva, creativa y abierta, y aboga por un arte con una actividad investigadora propia.

La visión de la integración de arte e investigación científico-tecnológica implica reconsiderar las categorías y conceptos con los que opera el arte, evaluar la convergencia de metodologías y explorar las formas de colaboración transepistémica vigentes. ¿Cómo se refleja en *information arts* el binomio “límite/apertura” entre arte, ciencia y tecnología? A fin de investigar estos aspectos se incorpora, en primer lugar, la categorización formal de las líneas de investigación entre arte, ciencia y tecnología según Wilson. Esta aproximación se reevaluará a partir de la teoría de la transformación de los campos y objetos de estudio científicos de Daston introducida en el primer capítulo. Por último, se incluye la teoría

<sup>35</sup> Arthur Elsenaar, Huguette Harry, Remko Scha. “On the Expressive Potential of the Computer Controlled Human Face”. En: Hannes Leopoldseder & Christine Schoepf (ed.). *Cyber Arts. International Compendium Prix Ars Electronica*. Wien, New York: Springer Verlag, 1997, págs. 134-135.

de la construcción social e institucional del arte según Weibel y su correspondiente concepto interdisciplinar.

En su publicación *Information Arts*, Wilson estructura y categoriza las líneas de investigación de “las artes de la información” en una clasificación formal según el “material” de información y el tipo de medio tecnológico utilizado. La perspectiva que rige tanto el término de *information arts* como la estructuración de sus líneas de investigación procede de la teoría del arte y de la ciencia formalista. Veamos la estructura y clasificación de las líneas de investigación que el autor considera de mayor repercusión y perspectivas de futuro. Cada ámbito incluye las tecnologías más utilizadas, además de aludir brevemente a los discursos que genera:

1. “Biología, microbiología, animales y plantas, ecología y el cuerpo”<sup>36</sup> es el campo de investigación que abarca toda la investigación biológica desde el nivel molecular y celular, organismos vivos hasta sistemas de población. En este ámbito se incluye la bioingeniería, fisiología del cerebro, biosensores, biónica, medicina, ecología, así como investigaciones sobre la percepción del olor, del sabor, y del tacto. Destacan las tecnologías de clonación, simulación, nanotecnología, visualización funcional de procesos químicos, entre otras. El debate crítico sobre las repercusiones científicas en este campo concierne, por ejemplo, la bioética, la guerra biológica o la vigilancia a partir de la bioidentificación.

2. “Física, sistemas no lineales, nanotecnología, ciencia de materiales, geología, astronomía, ciencias del espacio, GPS *Global Positioning System*, y cosmología”<sup>37</sup> abarca el

<sup>36</sup> “Biology: Microbiology, Animals and Plants, Ecology, and Medicine and the Body”. Esta sección incluye artistas como: Marcel.li Antunez Roca, Stelarc, Bob Flanagan, Eduardo Kac, Victor Grippo, Ken Goldberg, Carsten Höller, Gary Schneider, Critical Art Ensemble, Iñigo Manglano-Ovalle, Jan-Willem Wartena, Andrea Zittel, Ken Rinaldo, Felice Frankel, Catherine Watling, Hans Haacke, Joseph Beuys, Mark Dion, Fakir Musafar, Orlan, Mona Hatoum, Joan Fontcuberta, entre otros. Wilson, op. cit., págs. 53-198.

campo de investigación que dirige su foco de atención de lo “más grande hasta lo más pequeño”: la física de partículas, ciencia de materiales, astronomía, astrofísica, ciencias del espacio, geología hasta las ciencias de la tierra. Trabaja con tecnologías de prototipado rápido, la nanotecnología, aplicaciones de GPS, entre otras. Aquí Wilson critica la falta de atracción de los artistas hacia el arte basado en “fenómenos”. Según el autor la poca afinidad de los artistas hacia este campo se explica por el giro general del interés de la investigación de los “átomos a los bits”, como lo formula Nicholas Negroponte.

3. “Algoritmos, matemáticas, fractales, arte genético y vida artificial”<sup>38</sup> entiende las matemáticas como un campo de investigación propio.<sup>39</sup> La parte más abstracta de este campo estudia estructuras y patrones que derivan en aplicaciones tecnológicas como los rayos X, códigos seguros para la transmisión de datos en Internet, estadísticas y probabilidades, topología, criptografía, etc. Otra área de las ciencias matemáticas se dedica a crear modelos de fenómenos o de sistemas, ya sean físicos, económicos o biológicos como, por ejemplo, el modelo del ADN. La teoría del caos, sistemas no lineales dinámicos, vida artificial, manipulación experimental de comportamientos, agentes autónomos y redes de neuronas configuran algunas de sus investigaciones más recientes. En este campo se exploran sobre todo representaciones visuales abstractas de vida artificial en el contexto discursivo de la perspectiva cultural sobre diseños de modelos de realidad.

4. “Cinética, instalaciones de audio y robótica”<sup>40</sup>: es el campo de investigación que vincula la informática, las ciencias cognitivas y la biología a proyectos de vida artificial, autonomía, automatización. Entre otros, sus retos son la programación multifuncional de la visión,

<sup>37</sup> “Physics, Nonlinear Systems, Nanotechnology, Material Science, Geology, Astronomy, Space Science, Global Positioning System, and Cosmology”. Wilson presenta en esta sección, entre otros, artistas como: Eon, John Duncan, Bettina Brendel, Cornelia Hesse-Honegger, Kurt Kohl, Jennifer Steinkamp, Walter De Maria, Jürgen Claus, Christina Kubisch, Ernie Althoff, Peter Richards y George Gonzales, Stephen Wilson, Paul Sermon & Andrea Zapp, Craig Baldwin, Evelina Domnitch, Dmitry Gelf y Richard Chartier, Leah Gilliam, Jonathan Feldschuh, Leah Lubin, Douglas Vachoch, Tom Van Sant, Masaki Fujihata, Ingrid Koivukangas, David Rokeby, etc. Wilson, op. cit., págs. 201-292.

<sup>38</sup> “Algorithms, Mathematics, Fractals, Genetic Art, and Artificial Life”. Aquí Wilson introduce artistas como: Roman Verostko, Ken Musgrave, George Legrady, John Sullivan, Brian Evans, Manfred Mohr, Martin Sperka, Frieder Nake, Raymond Lauzzana, Peter Beyls, Gerd Doeben-Henisch, Christa Sommerer & Laurent Mignonneau, Ulrike Gabriel, Karl Sims, Mauro Annunziato & Pero Pierucci, Perry Hoberman, Roc Parés y Narcís Parés, entre otros. Wilson, op. cit., págs. 295-351.

<sup>39</sup> Wilson argumenta que si bien anteriormente las matemáticas no solían considerarse como una ciencia – ya que no se dedicaba al estudio de los “fenómenos del mundo”, sino al razonamiento lógico y cálculo cuantitativo – su múltiple incorpo-

el movimiento, la “comunicación social” o el comportamiento (mimético, sintético o ambos) de robots. Se basa en tecnologías como microprocesadores, sensores electrónicos, actuadores con aplicaciones en múltiples ámbitos como la agricultura, construcción, medicina, tráfico, espacio, etc. Desde sus inicios, es muy valorada en la cultura popular repercutiendo en la literatura, el cine, etc. y en un alto índice de producción autodidacta. El debate de sus implicaciones sociales gira en torno a: relaciones entre hombre y máquina, hibridación del cuerpo y prótesis, virtualización e inmaterialización, adaptaciones de inteligencia artificial, *mixed realities* o interacciones entre “realidades mixtas”, etc.

5. “Telecomunicaciones”<sup>41</sup>: Desde sus comienzos es uno de los campos de investigación más explorado por los artistas. Con el desarrollo de aparatos y tecnologías como el teléfono, la radio e Internet se incrementan las posibilidades de “vencer distancias” de comunicación y se amplían las modalidades de mensajes desde textos y sonidos, hasta la progresiva incorporación de imágenes “fijas” e imágenes en movimiento y con sonido. Con ellas también se desarrollan nuevas estructuras sociales telecomunicativas como la comunicación *one to many*, *one to one* y *many to many*. Su espectro tecnológico abarca desde la banda ancha, comunicación sin cable, comunicación ubicua, espectro electromagnético, reconocimiento de voz, integración telefónica a sistemas informáticos, trabajo en grupo, sistemas de seguridad, telepresencia, *telesensing*<sup>42</sup> hasta experimentos con Internet, etc. En cuanto a las implicaciones culturales de este campo, se cuestionan: las influencias de las telecomunicaciones sobre la identidad, relaciones e intercambios sociales, fronteras nacionales, privacidad, control y vigilancia social, etc.

ración en los desarrollos tecnológicos y científicos actuales justifican esta categorización.

<sup>40</sup> “Kinetics, Sound Installations, and Robots”. Wilson menciona en esta sección a artistas como: Milton Komisar, Gregory Barsamian, Perry Hoberman, Alan Rath, Bruce Cannon, Paul Demarinis, Barry Schwartz, Gordon Monohan, Ed Osborn, Nigel Hilyer, Trimpin, Bill Fontana, Barry Brian Werger – Ullanta Theatre, Margo K. Apostolos, Simon Penny, Nicolas Anatol Baginsky, Survival Research Labs, Mark Thorpe, Seemen, Eric Hobijn, Louis-Phillipe Demers y Bill Vorn, Kenji Yanobe, Norman White, Chico MacMurtrie, Ulrike Gabriel, Martin Spanjaard, Stephen Wilson, Ted Krueger, entre otros. Wilson, op. cit., págs. 367-454.

<sup>41</sup> “Telecommunications”. Los artistas que Wilson presenta en esta sección son, entre otros: Antonio Muntadas, Daniel García Andujar, Paul Hertz, Akke Wagenaar, Jenny Holzer, Vitaly Komar y Alex Melamid, John Tonkin, Elizabeth Diller & Ricardo Scofidio, Blank & Jeron, Alexei Shulgin, Ed Stastny, Knowbotic Research, Mark Napier y Andy Deck, Lawrence Weiner, Kazuhiko Hachiya, I/O/D, Guillermo Gómez-Peña y Roberto Sifuentes, Jodi.org, Vuk Cosic, Heath Bunting, @TMark, Lingua Elettrica, Konrad Becker, Fred Forest, entre otros. Wilson, op. cit., págs. 457-600.

6. “Sistemas de información digitalizada y ordenadores”<sup>43</sup>. Se dedica al campo de investigación y a la actividad artística en torno a extensiones o interfaces de la informática como la inteligencia artificial, los sistemas de control, la visualización de información, el reconocimiento de gestos y de voz, el lenguaje sintetizado, la traducción de idiomas, hasta sistemas de información física y “sistemas de transporte inteligentes”, etc. Wilson traza brevemente la diversidad de líneas de investigación tecnológica en este campo<sup>44</sup>: 1. la cibernética y control automático<sup>45</sup> 2. autómatas y robots<sup>46</sup> 3. cálculo y estadística<sup>47</sup> y 4. máquinas de imagen y sonido<sup>48</sup>. En cuanto al discurso generado, Wilson echa de menos el debate sobre el rol de la invención e investigación. Se discute sobre todo la significación cultural de sistemas informáticos como el deseo de control del Estado y de las multinacionales, las narrativas culturales y la influencia de los medios de comunicación de masas. También alude al debate en torno a concepciones de realidad y “habilidades” epistemológicas, al significado del cuerpo y al espacio físico en un entorno cada vez más virtual, así como al de identidad y género, al de relaciones entre tecnologías digitales y fuerzas socio-económico-culturales y al de la historia de las tecnologías digitales e interactivas.

En su categorización de los campos de investigación relevantes para el arte, Wilson se rige exclusivamente por la forma de categorizar y ordenar el conocimiento de las ciencias naturales y por las tecnologías que utilizan, mientras que las ciencias sociales y humanas figuran vaga e indirectamente como meros comentaristas “de debate”. Las fuentes que Wilson mismo enumera para determinar las agendas de investigación, de hecho, no son sólo científicas, sino que también provienen del mundo empresarial y de la prensa: resúmenes de agencias gubernamentales y de organizaciones profesionales, declaraciones de

<sup>42</sup> Los métodos del *telesensing* se utilizan, por ejemplo, para examinar pacientes desde sus casas. La intervención de paciente/doctor tiene lugar a través de Internet. Disponible en URL: <http://www.univ-perp.fr/see/rch/lts/MARTY/preg39.htm> (10 julio de 2003).

<sup>43</sup> “Digital Information Systems/Computers”. Wilson cita en esta sección a artistas como: Peter Weibel, Jeffrey Shaw, Agnes Hagedüs, Jill Scott, Lynn Hershmann, Hill Reaman, Tamas Waliczky, Toshio Iwai, Jim Campbell, Ed Tannenbaum, Garry Hill, Studio Azzurro, Graham Harwood, Lev Manovich, Judy Malloy, Michael Naimark, Char Davies, Maurice Benayoun, Sheldon Brown, Masaki Fujihata, Art+Com Dirk Luesebrink y Joachim Sauter, Benjamin Britton, F.A.B.R.I.CATORS, Monika Fleischmann, Carl Loeffler, Jaron Lanier, Mark Reaney, David Rokeby, Paul Garrin, Myron Krueger, Rafael Lozano-Hemmer, Don Ritter, Christa Sommerer y Laurent Mignonneau, Thecla Shiphorst, Christian Möller, Stahl Stenslie y Kirk Woolford, Seiko Mikami, Toshio Iwai, Ken Feingold, Arthur Elsenaar y Remko Scha, Harold Cohen, Tod Machover, Naoko Tosa, Sara Roberts, Luc Courchesne, Brenda Laurel y Abbe Don, Julia Scher, Steve Mann, Jordan Crandall, Natalie Jeremijenko, Donna Cox, Rachel Strickland, Eve Andrée Laramée, Todd Siler, Makrolab, Etoy, entre otros. Wilson, op. cit., págs. 603-846.

departamentos de universidades de categoría mundial, búsquedas *online* de *think tanks* o tanques de ideas, programas y procedimientos de encuentros profesionales, prensa, presentaciones de nuevos productos, revistas y ferias comerciales<sup>49</sup>. ¿Por qué Wilson se basa en esta categorización formal científica, tecnológica y empresarial? Esta orientación posiblemente se deba a que el “arte como investigación” no es un campo de estudio independiente y regulado con sus propios criterios desarrollados por sus propios institutos de investigación, sino que tiene lugar sobre todo de forma temporal en centros que permiten un acceso a conocimientos, métodos y tecnologías especializadas.<sup>50</sup> Esto significa que en la práctica diaria, el arte que participa en la investigación tenderá a regirse por las metodologías y categorizaciones de los centros especializados, universidades, laboratorios, empresas, etc. de otros campos. Dependerá del equipamiento y conocimiento experto de estos centros, ya que generalmente las propias instituciones artísticas no están pensadas para una educación o práctica interdisciplinar/transepistémica desde su propio campo. En definitiva, el arte que investiga en otros campos científicos se ubicará en un modelo de comunicación asimétrico como portador de un conocimiento no experto respecto al campo experto disciplinar al que “visita”. Si es la institución de la ciencia la que acoge a la institución del arte, ¿en qué condiciones estará dispuesta a hacerlo?, ¿en la medida en que no altere demasiado su funcionamiento y reconocimiento social?, ¿pero por qué debería estar la ciencia dispuesta a hacerlo? Para profundizar en esta temática, haremos una pequeña incursión en el modelo de comunicación convencional entre “expertos” y “no expertos” en la sociedad del conocimiento, y en el modelo de comunicación que propone Weibel<sup>51</sup> y que denominamos modelo de comunicación interactivo y conectivo.

<sup>44</sup> Stephen Wilson. *An Unorthodox History of the Computers*, (“Una historia de ordenadores no ortodoxa”). A mi saber no se ha editado, pero Wilson lo cita en su libro *Information arts*. Ver otros ensayos disponibles en URL: <http://userwww.sfsu.edu/~swilson/> (15 de junio de 2003).

<sup>45</sup> Wilson enumera desde esculturas neumáticas egipcias, fuentes del Jardín de Tivoli, energía de vapor, armamento hasta el control del comportamiento animal y de máquinas.

<sup>46</sup> Como ejemplos, Wilson alude a *deus ex maquina* griegos, relojes, Vaucanson’s duck, representaciones cinematográficas, simulaciones de vida.

<sup>47</sup> Ejemplos que cita Wilson son IBM, la organización de información y ordenadores de artillería en la segunda guerra mundial.

<sup>48</sup> Aquí Wilson menciona desde instrumentos egipcios activados por agua, cámara oscura, proyector de diapositivas de Athanasius Kirshner hasta instrumentos de telecomunicaciones del siglo XIX.

<sup>49</sup> Wilson, op. cit., pág. 884.

Si partimos de un modelo de comunicación en el que la comunicación entre dos sujetos depende del conocimiento que intercambian, por ejemplo, en el caso de un médico y de un paciente, en el modelo clásico esta comunicación entre un experto y un no-experto se ve condicionada por una asimetría. En este contexto, Foucault señala que

*"... basta con pensar en toda la red de instituciones que permite al que sea – médico, psicoanalista – escuchar esa palabra y que permite al mismo tiempo al paciente manifestar, o retener desesperadamente, pobres palabras; basta con pensar todo esto para sospechar que la línea de separación, lejos de borrarse, actúa de otra forma, según líneas diferentes, a través de nuevas instituciones y con efectos que en absoluto son los mismos. Y aún cuando el papel del médico no fuese sino el de escuchar una palabra al fin libre, la escucha se ejerce siempre manteniendo la cesura."*<sup>52</sup>

Esta estructura asimétrica sería de igualdad en el caso de una conversación entre dos médicos, es decir, si fueran dos expertos los que establecieran una comunicación, porque suponen que disponen del mismo "nivel de conocimientos". *"El conocimiento que tiene cada uno del otro influye en la estructura de la comunicación, es decir, las condiciones de conocimiento también cambian las condiciones de comunicación"*, explica Weibel.<sup>53</sup> En el contexto de una sociedad en la que tenemos acceso a cada vez más conocimientos y que, por tanto, esto repercute en una nueva estructura social que denominamos sociedad del conocimiento, debemos reconsiderar si realmente podemos mantener la estructura de comunicación clásica. Evidentemente, Weibel propone un modelo de comunicación que, de manera idealista, utópica, política y emancipada, reconfigure su estructura. En el ejemplo mencionado, el médico ya no trataría al paciente como un "ignorante que no entiende nada" y no lo dejaría sin saber lo que le está pasando. Esto significa que el médico acepta al paciente como un actor<sup>54</sup> o "fuente de información" equivalente y, en consecuencia,

<sup>50</sup> Algunos centros a destacar son: PARC PAIR, Banff Centre for the Arts, Interval Research, ART+COM, F.A.B.R.I.CATORS, ATR Lab, Canon Art LAB, Arts Catalyst, Studio for Creative Inquiry en la Carnegie Mellon University, el Interactive Institute en Suecia, institutos culturales de la Comunidad Europea I3 (*Intelligent Information Interface*), Souillac Charter for Art and Industry, Wellcome Trust (Sci-Art), y centros especializados como EAT, IRCAM, SIGGRAPH, ZKM.

<sup>51</sup> Weibel, e.p., ZKM.

<sup>52</sup> Foucault, "El orden del discurso", op. cit., págs. 17-8.

<sup>53</sup> Weibel, e.p., ZKM.

que el paciente puede tener voz propia y ser escuchado. En este sentido, Weibel habla de una expansión del “campo de actantes”. Por otra parte, esto no quiere decir que el no experto sepa más que el experto, sino que ofrece la emergencia de un nuevo modelo de comunicación en el que el experto está dispuesto a escuchar al no experto y a jugar con la posibilidad de intercambiar conocimientos a un mismo nivel. Aquí el escuchar no se refiere tan sólo a su sentido hermenéutico, sino a una estructura de articulación renovada que también debería redefinir las relaciones entre discursos transepistémicos, el modelo de comunicación entre científicos y artistas. En definitiva, hablar de una sociedad del conocimiento supone asumir el reto de una transformación de sus estructuras de comunicación.

Antes de volver a la cuestión inicial sobre la categorización científica de Wilson reincidimos en las preguntas que se hace Daston al explorar la historia de las disciplinas científicas. Las preguntas claves que se hace Daston es por qué, cuándo y cómo sucede que una ciencia dirija su atención a un objeto determinado o que resuma en una categoría científica objetos que anteriormente consideraba absurdo investigar. ¿De qué características epistemológicas, metodológicas, funcionales y/o artísticas depende que un objeto se convierta en objeto de estudio científico y otro no? ¿Cuáles son los objetos de estudio adecuados y cuáles los equivocados? ¿Cómo se crean objetos científicos y cómo es que pueden volver a desaparecer? Cuando Wilson convierte proyectos de colaboración entre arte, ciencia y tecnología en sus “objetos de estudio”, lo hace asumiendo que se trata de un “material de información” que puede trasladarse sin más al marco disciplinar de la ciencia formal, es decir, sin considerar su “contexto”, ni la “relatividad de observación”. Sin embargo, es tan necesario no ignorar la intercontextualidad de la heurística transepistémica,

<sup>54</sup> En la sección, 2.3.3. Performatividad, tecnología e investigación científico-artística, se expone la “teoría de los actos de habla” de Austin sobre la que se basa el modelo de comunicación propuesto por Weibel.

como no olvidar la variabilidad curricular que demuestra la historia de las disciplinas modernas. Para circunscribir las líneas de investigación entre arte, ciencia y tecnología es ineludible tener presentes las transformaciones en la historia de la ciencia, de la técnica, y evidentemente del arte, ya que aquí se plantea la cuestión de la contingencia: la posibilidad de que una categorización del conocimiento sea de una manera determinada o de otra, la posibilidad de la comunicación de conocimientos actualizados o no actualizados. ¿Cómo es posible incorporar la variabilidad del contexto, la relatividad de observación y la pragmática a las líneas de investigación artístico-científicas?

Para responder a estas preguntas examinamos lo que implica la construcción social e institucional del arte y sus repercusiones sobre una práctica interdisciplinar según Weibel. El arte incluye metódicamente una autocrítica constante de su propia institución, como se refleja en la figura del anti-artista – Duchamp, Beuys, etc.: *“El arte siempre pone en duda lo estético, sus prácticas, sus conceptos y, como Duchamp declara: ‘esto es arte’.”*<sup>55</sup> Sin embargo, no nos referimos aquí al arte y a la figura del anti-artista a partir de categorías individuales como en épocas pasadas que describen un estilo personal con una firma, forma e intuición determinada. Hoy el arte, más allá de categorías formales e individuales, se discute a partir de su construcción social e institucional. En cuanto a la construcción social del arte, Weibel afirma que el significado del arte:

*“... no proviene del artista, ya que éste sólo propone una hipótesis, sino que su significado está en (...) lo que añade el observador. Y no me refiero al observador frente a un cuadro, sino al observador como una unidad abstracta que consiste en toda la historia de los comentarios y el círculo de muchos observadores por el que pasa la obra.*

<sup>55</sup> Weibel, e.p., ZKM.

*(...) Se ha hecho evidente que lo que significa el arte es el texto que resulta del observador, la cultura, el contexto.”* <sup>56</sup>

La lógica del arte, según Weibel, está inmersa en un doble proceso, dos movimientos que pueden invertirse: “el contexto puede convertirse en texto y el texto a su vez en contexto”<sup>57</sup>. A partir de un planteamiento sistémico y semiótico, Weibel desarrolla su definición de interdisciplina como diferencia metódica entre diferentes sistemas o campos de investigación. La diferenciación de los métodos en un sistema, es decir, la diferencia entre un sistema y su entorno en el sentido de la teoría de sistemas de Luhmann, puede cambiar, ya que pueden definirse diversas líneas de diferenciación. Cuando se determina una nueva línea de diferenciación, por ejemplo, al fragmentarla o reenfocharla, lo que formaba parte de un sistema o disciplina, puede convertirse en su entorno. Por otra parte, si se amplía la línea de diferenciación, lo que antes era entorno del sistema, ahora puede formar parte del sistema o de la disciplina. Esto también puede explicarse como dos direcciones de un mismo procedimiento o método: el texto se convierte en contexto y viceversa. En este sentido, se puede reprochar a la interdisciplina una falta de diferenciación o la disolución de la noción de conceptos de igual manera que a la disciplina, ya que siempre se trata de crear el texto y contexto de un sistema. Weibel, por lo tanto, define una línea variable de demarcación entre las disciplinas según la línea de diferenciación que se escoja. ¿Pero si la variabilidad es infinita, cómo se procede a elegir delimitaciones disciplinares y a determinar una línea de investigación?

Si para explicar la transformación de las líneas de investigación y sus objetos de estudio, Daston parte de una generalización de las pautas de atención científica del sujeto investi-

<sup>56</sup> Ibid.

<sup>57</sup> Ibid.

gador, Weibel analiza estas transformaciones desde su noción foucaultiana de la institución<sup>58</sup>. Las instituciones generan sistemas de exclusión en base a la educación y la puesta en práctica del saber. Sobre todo, la voluntad de verdad que se apoya sobre una base y distribución institucional tiende a ejercer una presión y un poder de coacción sobre otros discursos<sup>59</sup>. Pero veamos primero como diferencia Weibel la institución del arte de la institución de la ciencia. Según el autor, de todas las instituciones sociales, la institución del arte es la que más puede participar, ya sea una ilusión o no, en la creación de su propio carácter institucional. Weibel parte de la premisa que, en el marco del capitalismo avanzado, todas las actividades humanas sólo son posibles a través de instituciones. Para el reconocimiento del científico como tal y para poder ejercer su trabajo, requiere una educación que tiene lugar en el marco de unas instituciones: desde la escuela hasta el programa de doctorado, es una institución la que acredita sus conocimientos y capacidades. En este contexto, la definición de la institución científica de Weibel corresponde a la de las “comunidades científicas” de Kuhn:

*“... una comunidad científica está compuesta por los que practican una especialidad científica. Ligados por elementos comunes durante su educación y período de aprendizaje, los científicos se ven a sí mismos, y son vistos por los demás, como las personas responsables de la prosecución de un conjunto de metas u objetivos compartidos, incluido el adiestramiento de sus sucesores. Tales comunidades se caracterizan por la comunicación relativamente completa que se da en el interior del grupo y por la relativa unanimidad de los juicios del grupo en materia profesional. En gran medida, los miembros de una determinada comunidad habrán absorbido la misma literatura y habrán sacado similares lecciones de ella.”*<sup>60</sup>

A partir de estas condiciones de aprendizaje y acreditación, Weibel apunta que el científi-

<sup>58</sup> En "El orden del discurso" Foucault describe el rol de la institución en una conversación imaginaria entre la institución y un individuo temeroso de empezar un discurso: "Y la institución responde: «no hay por qué tener miedo de empezar, todos estamos aquí para mostrar que el discurso está en el orden de las leyes, que desde hace mucho tiempo se vela por su aparición; que se le ha preparado un lugar que le honra pero que le desarma, y que, si consigue algún poder, es de nosotros y únicamente de nosotros de quien lo obtiene». Foucault, op. cit., pág. 13. Weibel interpreta Foucault, concretamente la relación de arte, institución y poder, en su ensayo "Kontextkunst. Zur sozialen Konstruktion von Kunst", publicado en: Peter Weibel (ed.). *Kontext Kunst. The art of the 90's*. Catálogo exposición. Graz : Neue Galerie am Landesmuseum Joanneum, Steirischer Herbst '93. Köln : DuMont, 1994, págs. 14-19.

<sup>59</sup> Foucault, op. cit., pág. 22.

co está necesariamente ligado a una comunidad científica, es decir, a la institución científica. En consecuencia, el científico que trabaja en un laboratorio obligatoriamente actúa como un agente de su institución. De manera similar, el artista también es formado por el contexto de la institución, desde la escuela hasta sus estudios en una academia de arte, incluso por su círculo de amigos artistas, coleccionistas, críticos, etc. Pero a diferencia de las demás instituciones, el artista es quién más reivindica que su actividad proviene de un trabajo o esfuerzo personal, y sus coleccionistas creen comprar un “producto” de un individuo y no el de una institución. En la ciencia, los “productos” científicos si bien se atribuyen a investigadores particulares, siempre se ven enmarcados en grandes centros de investigación privados o estatales y sus dinámicas de producción institucionalizadas. A diferencia del científico, el artista, por una parte, defiende y produce su institución y, por otra parte, se emancipa y es capaz de cuestionarla, por ejemplo, cuando duda de sus propios medios de producción, métodos y teorías: *“En este sentido, el arte es, sin duda alguna, el laboratorio de la sociedad per se, con unas condiciones de laboratorio que le permiten crear instrumentos que ponen en duda a su propio carácter institucional...”*<sup>61</sup>

En otras palabras, el arte incluye el anti-arte<sup>62</sup> en su propia estructura institucional. No deja de poner en duda las condiciones del arte precedente, es decir, no sólo incorpora una observación de su propia observación autoconstructiva, sino que también somete sus propios métodos y condiciones a una observación crítica y deconstructiva. Es este sentido, Weibel señala la necesidad de una dimensión más amplia de la autocrítica disciplinar en la ciencia: el cuestionamiento de sus propias condiciones de generación de conocimiento y la incorporación metódica de la crítica de los campos del saber considerados no-cientí-

<sup>60</sup> Kuhn sigue especificando el término de comunidad científica así: “Tal vez los científicos de la naturaleza formen una comunidad. (...) A un nivel sólo ligeramente inferior, los principales grupos de científicos suministran ejemplos de comunidades: físicos, químicos, astrónomos, zoólogos y semejantes.” Kuhn, “Segundos pensamientos sobre paradigmas”, op. cit., pág. 14.

<sup>61</sup> Weibel, e.p., ZKM.

<sup>62</sup> Ver también la sección 2.3.2. Arte performativo y el “giro lingüístico”.

ficos. Por ejemplo, cuando las ciencias naturales se convierten en objeto de estudio de otros campos como de la historia, la filosofía, las ciencias sociales o el mismo arte, sólo tenemos que pensar en las polémicas de la *science war*, “guerra de las ciencias” que confirman “las dificultades de diálogo interdisciplinar” sobre las condiciones sociales de producción de conocimiento.<sup>63</sup> Otro ejemplo que plantea Weibel hace referencia al científico joven que actúa como agente de su institución. Como tal está obligado a una fidelidad absoluta a las condiciones institucionales de la ciencia y así desarrolla, por ejemplo, las bases para todo tipo de armamento. Sólo si se ha alcanzado la posición de profesor emérito parece posible expresar críticas internas en la forma de argumentos pacifistas. Según Weibel, un científico no puede permitirse una crítica de los cimientos de su institución hasta que no sea famoso, tenga su cátedra y su reconocimiento académico. La actividad científica está determinada por la institución que educa y da trabajo a los individuos. Más que en la idea de una ética científica, Weibel insiste en la debilidad de categorías y en la fragilidad disciplinar que consiste en rechazar el “otro lado” de su propio campo: la no-ciencia. En este sentido, el arte puede dirigir el interés científico hacia parámetros de auto-crítica más amplios y transformadores. Hemos de insistir en que este componente auto-crítico de ninguna manera se refiere a una falta de crítica general en la ciencia, ni en una falta de capacidad de la metodología científica, ni en una falta de crítica entre científicos o escuelas científicas, sino que implica pasar de la beligerancia de la “guerra de las ciencias” y del miedo de “contaminaciones interdisciplinares” a una autocrítica productiva.

Pero volvamos a la cuestión de la elección de las líneas de investigación. Weibel las enmarca en las dinámicas de las instituciones y sus intereses en áreas y metodologías de

<sup>63</sup> Ver ejemplos en la siguiente sección: 2.2. *Science Wars*: o el binomio límite/apertura entre disciplinas.

investigación determinadas. En el contexto del desarrollo histórico metodológico mencionamos la descripción de Weibel respecto a la noción divergente que separa arte y ciencia en términos de “monasterio” y de “prostíbulo”, y que hoy ya no es posible sostener, como demostrará, a partir de ejemplos, la *performative science* o “ciencia preformativa” y el trabajo de investigación de Weibel. Si la ciencia ya no se reduce a un solo método, y si incluso recurre a métodos de visualización o modelado artísticos, ¿podemos hablar de una convergencia de métodos artísticos y científicos? En la sección siguiente se estudian los debates en torno a la cuestión de las divergencias y convergencias en la metodología de diferentes disciplinas, como la acalorada disputa entre las ciencias naturales y las ciencias sociales y humanas. ¿La supuesta convergencia metodológica o la mera práctica conjunta entre arte y ciencia nos debe llevar realmente a la conclusión de la necesidad de delimitar una disciplina artístico-científica propia, como propone Wilson? ¿Cómo se pueden repensar las líneas de investigación de Wilson a partir de la integración de criterios o categorías artísticas variables? Partiendo de la práctica artística y científica del *research arts* como una actividad de investigación hemos propuesto reconsiderar la reducción a categorías formales, cuestionar “el límite disciplinar” en contextos variables e integrar componentes autocríticos. Cuando Wilson hace referencia a la “teoría crítica”, y al “comentario crítico” artístico más bien otorga a la crítica el rol de un actor externo a la ciencia, no piensa en la ampliación de la autorreflexión crítica en el mismo método científico, ni en las agendas de investigación. Redefinir las agendas de investigación de Wilson a partir de parámetros de una práctica discursiva del arte que integran la autocrítica metodológica y la variabilidad en la doble dirección de texto/contexto, no es una tarea fácil, pero puede ser elaborada si se considera el componente performativo del arte.

### 2.1.3. APROXIMACIÓN A LA INVESTIGACIÓN INTERDISCIPLINAR Y SUS CONTEXTOS

*Interdisciplinariedad requiere un duro trabajo. Sólo puede tener éxito, si se parte de una posición propia bien fundamentada y si se elaboran las posiciones correspondientes del otro desde su propia perspectiva.*

Anton Zeilinger<sup>64</sup>

*Los problemas actuales y sus interrogantes están forzando directamente una cooperación interdisciplinar. ¿Quién puede reflexionar seriamente sobre ecología, economía, tecnología mediática, multiculturalidad, medicina, ética, ordenación urbana, etc., sin desestimar productivamente a sus competencias específicas? En ningún caso es problemático el diletantismo – también extendido entre las ciencias naturales – de una disciplina, sino tan sólo su posible debilidad cooperativa e incapacidad de articular adecuadamente a la comunidad científica los propios conocimientos y reparos.*

Thomas Macho<sup>65</sup>

¿Cuáles son los retos, los problemas y las condiciones indispensables en la investigación interdisciplinar/transepistémica? A continuación se plantearán algunos de los problemas y las condiciones necesarias en el contexto de la investigación entre diferentes campos del saber. También se esbozará una primera aproximación sistémica a la interdisciplinariedad y más concretamente a la práctica transepistémica. Una de dificultades con las que se ve

<sup>64</sup> „Interdisziplinarität erfordert harte Arbeit. Sie kann nur von Erfolg sein, wenn man von einer wohlfundierten eigenen Position ausgeht und sich die jeweils anderen Positionen aus ihrer eigenen Sicht heraus erarbeitet.“ Anton Zeilinger, „Der Dalai-Lama bei der Quantenphysik“, op. cit. (URL).

<sup>65</sup> „Interdisziplinäre Kooperation wird von den aktuellen Problemen und Fragestellungen geradezu erzwungen. Wer kann denn ernsthaft über Ökologie, Wirtschaft, Medientechnik, Multikulturalität, Medizin, Ethik, Stadtplanung usw. nachdenken, ohne seine spezifischen Kompetenzen produktiv zu mißachten? Problematisch ist niemals der - auch in den Naturwissenschaften verbreitete - Dilettantismus einer Disziplin, sondern einzig ihre mögliche Kooperationsschwäche und Unfähigkeit, die eigenen Einsichten oder Bedenken in der Scientific Community angemessen zu artikulieren.“ Respuesta a una encuesta a científicos sobre lo que entienden por interdisciplina en: „Der Dalai-Lama bei der Quantenphysik“. Revista online »heureka!«, 98/5. Disponible en URL: [http://www.falter.at/heureka/archiv/98\\_5/07dalail.html](http://www.falter.at/heureka/archiv/98_5/07dalail.html) (15 de junio de 2003).

confrontada la interdisciplinariedad está relacionada con problemas “idiomáticos” y la necesidad de “traducir” las diferencias terminológicas, teoréticas y metodológicas de las distintas especialidades. En este contexto los conflictos interdisciplinarios están vinculados al reproche de la pérdida de la especificidad conceptual y de procedimiento: lo que en la sociología puede valer como método de validación en la medicina puede parecer inaceptable, y viceversa. A estas recriminaciones se añaden generalmente las del peligro de la competencia, del diletantismo o el de la huida de una orientación práctica de la investigación. Mientras los escépticos ponen en duda la capacidad innovadora y aplicada de la interdisciplinariedad y la critican como una moda, los valedores de la práctica interdisciplinar argumentan que la ciencia siempre ha estado influida por este tipo de “contaminaciones disciplinares” y que el futuro de la ciencia es impensable sin ellas. Por tanto, si partimos de una voluntad abierta hacia la práctica interdisciplinar, ¿cuáles deberían ser las condiciones necesarias para poder llevarlas a cabo fructíferamente?

Científicos de las más diversas especialidades<sup>66</sup> coinciden en señalar ciertas condiciones indispensables para la práctica interdisciplinar. En primer lugar, subrayan la dimensión profesional, es decir, la condición de un alto nivel de competencia de especialización y de un planteamiento común preferiblemente orientado a la práctica. En segundo lugar, señalan la dimensión intersubjetiva y de competencia social, es decir, la disposición de cooperar y trabajar con tenacidad para lograr un objetivo común. También subrayan la necesidad de entablar confianza y, mejor aún, amistad entre los investigadores. Por otro lado, los retos a los que se ven expuestos los proyectos interdisciplinarios radican en desarrollar más el componente pragmático y en integrar a la variabilidad – un aspecto fundamental a consi-

<sup>66</sup> „Der Dalai-Lama bei der Quantenphysik“, op. cit., (URL).

derar en las colaboraciones artístico-científicas. Asimismo, es necesario equilibrar la influencia de las especialidades implicadas. La asimetría de influencias de especialidades en colaboraciones interdisciplinarias se manifiesta en proyectos en que una disciplina es la “ayudante” de la otra, por ejemplo, cuando la física interviene en la determinación de la antigüedad de objetos históricos, o cuando dos disciplinas investigan el mismo objeto de estudio, pero sin entablar vínculos disciplinares entre sí. Por otra parte, los científicos inciden en la importancia de un esfuerzo de “integración” de cada científico en el proceso de transferencia de conocimiento. Sin embargo, a este respecto, Luhmann diría que no depende de un esfuerzo personal si podemos introducir nuevos conocimientos y así “asegurar sus comunicaciones futuras”, sino que corresponde a la capacidad de acoplamiento estructural de un sistema social autopoietico y de la diferenciación que le es posible elegir en este marco.

¿Cómo describe la teoría de sistemas el intercambio de conocimientos sistema de la ciencia? Luhmann define las disciplinas como subsistemas de la ciencia. La relación entre las disciplinas no es ni jerárquica ni funcional, sino que es segmentada: la ciencia se asigna a sí misma diferentes posibilidades de redefinir y recombinar comunicaciones en la construcción de conocimiento. Esto también significa que la separación de las ciencias naturales y exactas de las ciencias sociales y humanas pierde todo sentido. Esta separación disciplinar pierde sentido, porque las disciplinas ya no se diferencian por el estudio de un tipo de objetos o procesos fenomenológicos que pueden coincidir, sino que se especializan en cultivar y aumentar su diferenciación interna, por ejemplo, en una distinción específica teórica y metódica. Si bien las disciplinas se distinguen en su proceso de diferenciación según

su capacidad de combinar variedad y redundancia, todas están orientadas por el mismo código binario, el código de verdad/falsedad. La autonomía del sistema de la ciencia reside en las operaciones codificadas y no en una autosuficiencia o independencia social de sus construcciones. La consecuencia de la autonomía en la ciencia es la diferencia entre un conocimiento ordinario y un conocimiento asegurado de manera metódica y teórica. Por otra parte, Luhmann parte de que las disciplinas, como campos de investigación o de especialización, no son perdurables en el tiempo, ya que, por ejemplo, dependen de proyectos específicos y de su financiación. Las disciplinas, según Luhmann, componen “*distintas maneras de reconstruir la ciencia bajo la forma de la diferencia de sistema/entorno*,”<sup>67</sup> ya que los límites del sistema de la ciencia sólo pueden ser trazados por éste, y no por el entorno que no es capaz de operar como una unidad. En este sentido, las disciplinas también difieren en los tipos de prestaciones que prometen a su entorno social. Resumiendo, Luhmann distingue, por una parte, las disciplinas de su entorno y, por otra, diferencia las disciplinas entre sí como subsistemas científicos variables.

Para Luhmann, las diferencias entre disciplinas, como ya se indicó anteriormente, no son jerárquicas. En las investigaciones interdisciplinarias<sup>68</sup> las diversas disciplinas implicadas no pretenden controlarse o regularse mutuamente. Así, Luhman distingue tres tipos posibles de interdisciplinariedad según el alcance previsible de esta colaboración. En primer lugar, especifica la “interdisciplinariedad ocasional”, es decir, a la posibilidad casual de aprender mutuamente incorporando estímulos ocasionales en la propia estructura. En segundo lugar, señala la opción de una “interdisciplinariedad temporal” cuando los proyectos son delimitados temporalmente y se investiga de forma complementaria a un proble-

<sup>67</sup> Luhmann, *Ciencia de la sociedad*, op. cit., pág. 320.

<sup>68</sup> Luhmann, op. cit., pág. 327.

ma específico. Y en tercer lugar, distingue la colaboración con un “esfuerzo transdisciplinario” que son las especializaciones transdisciplinares de más alcance, porque están vinculadas a una problemática común, la cual varía y se transforma de manera específica según la autoorganización o “paradigma” de cada disciplina. Volviendo a la cuestión del proceso investigador interdisciplinar y al binomio “límite/apertura” entre arte, ciencia y tecnología decíamos que los retos a los que se ven expuestos los proyectos interdisciplinares radican en integrar la variabilidad, en equilibrar la influencia de las especialidades implicadas y en reevaluar su componente pragmático. Esto significa traspasar tanto los límites disciplinares, como los límites del entorno “disciplinar” universitario: implica la colaboración con otros sistemas sociales y la búsqueda de la resolución de problemas sociales a partir de una predisposición abierta a lógicas y metodologías plurales. Según Luhmann, la teoría orientada a la práctica no debe entenderse como un manual de instrucciones que tiene el fin de mejorar a las cualidades de un objeto ni como un instrumento de producción de conocimientos aplicables. Más bien corresponde a un programa que produce diferenciaciones a partir de la observación de segundo orden y, en consecuencia,

*“... los sistemas interesados en la aplicación de la ciencia, a su vez, deben asumir la posición de un observador de segundo orden, es decir: en primer lugar, deben aprender a observar qué es lo que posibilita y no posibilita la ciencia – y sólo posteriormente, en un segundo paso, deben plantearse las distintas disciplinas, materias, tendencias o problemas de investigación como una construcción de realidad.”<sup>69</sup>*

El contacto con otros sistemas funcionales puede dificultar o impulsar el procedimiento de construcción de conocimiento científico. Sobre todo en el ámbito de la investigación aplicada se han de considerar los valores, las normas, los intereses, e incluso el mercado del

<sup>69</sup> Luhmann, op. cit., pág. 455.

campo de aplicación, explica Luhmann. Las aportaciones científicas interdisciplinarias permiten una mayor pragmática, si bien el nivel teórico de éstas es poco “seguro” y de nivel inferior, por lo que los proyectos aplicados deben ser probados ante todo técnicamente.<sup>70</sup> Sin embargo, la oscilación de los límites disciplinares debida a la creciente demanda de una revisión de la dimensión performativa de las disciplinas científicas sobre su entorno, ha llevado a cuestionar esta separación de teoría y aplicación técnica para pasar a una ciencia capaz de integrar en un contexto común tanto la reflexión, la investigación, el desarrollo como su aplicación. Justamente en la dimensión performativa, en la aplicación y en la comunicación científica el arte puede jugar un rol renovador.

En los procesos de transformación de la elección de los objetos de estudios y de los procedimientos metódicos influyen tanto la misma institución de la ciencia como otros factores sociales, políticos, mediáticos y, quizá, por qué no, características personales. El análisis de un caso específico, como el de Wernher von Braun<sup>71</sup>, nos ayudará a esbozar el entramado de los diferentes contextos de la ciencia y la tecnología que trabaja de forma interdisciplinaria. De hecho, este planteamiento nos llevará también a plantearnos la pregunta hasta qué punto es posible diferenciar el entramado entre la ciencia “que produce conocimiento” y la tecnología “que tiene la capacidad de transformar el mundo”.

El gran proyecto de von Braun es viajar al espacio: la meta de sus investigaciones es conseguir crear una nave que haga posible llegar a la luna. Para llevar a cabo este sueño de juventud, el físico e ingeniero se encontrará con toda una serie de impedimentos de tipo científico-tecnológico, económico, político y social. Los factores adversos tienen que ver

<sup>70</sup> Luhmann, op. cit., pág. 452.

<sup>71</sup> La información se ha extraído de un documental sobre Wernher von Braun (1912-1977): *Wernher von Braun: from Nazis to Nasa*, “Wernher von Braun: de los nazis a la Nasa”. (Documental, BBC, dir.: Andrew Williams, 50 min., color, 1999) Más información en: <http://www.rtve.es/tve/program/arte/emitido.htm> (emitido el 19 de julio de 2003).

con una investigación científica anterior reducida, la falta de un reconocimiento disciplinar establecido como para disponer de una importante financiación a lo largo de muchos años, el poco convencimiento de dirigentes políticos de que esto ya fuera posible y necesario, o la falta de un interés de la opinión pública lo suficientemente pronunciada como para asegurar votos a los políticos e incluso generar una presión social. ¿Cómo soluciona von Braun los problemas que se le van planteando? El problema científico y tecnológico a resolver consistía en producir un propulsor de la nave espacial que no necesitara de aire para la combustión: los precursores de la astronáutica Eduardovich Tsiolkovsky (1857-1935), Robert H. Goddard (1882-1945) y Herman Oberth (1894-1989) crean teorías y experimentos en el desarrollo de un cohete de combustible líquido. Así, von Braun ya dispone de una orientación científico-tecnológica preliminar, aunque poco evolucionada.

Por tanto, el problema fundamental será conseguir una y otra vez “un inversor” para poder llevar adelante la investigación y construir el cohete de combustible líquido. Primero von Braun encuentra el soporte financiero del ejército “a costa” de producir armas militares. Durante la dictadura nazi, von Braun necesitará el apoyo de Hitler y recibirá más fondos “a costa” de hacerse miembro de la SS. El centro de investigación secreto, *Mittelwerk*, en el que trabajará von Braun, se construye “a costa” del trabajo forzado de prisioneros de campos de concentración – con un “coste” de 20.000 vidas. Allí dirige el desarrollo del misil V2 con un alcance de 300 km y un “coste” de 5000 vidas más con su utilización durante la guerra. Después de la segunda guerra mundial, von Braun pasa “al bando contrario” de los americanos y será otra guerra, la guerra fría, la que le dará la oportunidad de seguir con sus investigaciones. En 1957, la “crisis de *Sputnik*” – desatada en Estados Unidos a

raíz del primer satélite espacial (*Sputnik 1*) colocado en órbita terrestre por Rusia – lleva al nacimiento de la NASA en menos de un año después del lanzamiento y a un agresivo programa espacial con la asistencia de von Braun. Cuando John Fitzgerald Kennedy llega a la presidencia, en 1961, promete a sus electores llegar a la luna y da el empuje que necesita la NASA. Finalmente, von Braun alcanza su meta en 1969 con el proyecto *Apollo 11*. Durante todo este tiempo von Braun no se responsabiliza en absoluto del problema del “coste” vinculado a la guerra: “*La ciencia no tiene una dimensión moral. Es como un cuchillo. Si se da a un cirujano o a un asesino, cada uno lo utilizará a su manera.*”<sup>75</sup> También se defiende diciendo que no se puede responsabilizar a su departamento de investigación de dónde caigan los cohetes...

¿Cómo logra von Braun que su proyecto sea una y otra vez financiado? Es aquí cuando entra en juego su talento de “vender la idea” y el campo de los media. Von Braun se servirá de dos estrategias: en primer lugar, de la escenificación de un “experimento empírico” que permite una experiencia directa y, en segundo lugar, de lo que hoy conocemos por la comunicación científica. Por un lado, el lanzamiento de cohetes experimentales, la demostración de la fuerza de explosión de un propulsor o la construcción de modelos tridimensionales parecen hacer más cercana y probable la navegación espacial. Por otro lado, también su colaboración en el rodaje de películas de ciencia ficción como “La mujer en la luna” de Fritz Lang de 1929 o en el programa de televisión divulgativo “Man in Space” de Walt Disney contribuyen a popularizar la idea del viaje a la luna y aumentar el convencimiento social de que ir al espacio es posible. Con este mismo fin von Braun publica además toda una serie de artículos en la prensa como en la revista *Colliers*. Así, una vez en

<sup>72</sup> “Die Wissenschaft hat keine moralische Dimension. Sie ist wie ein Messer. Wenn man sie einem Chirurgen oder einem Mörder gibt, gebraucht es jeder auf seine Weise.” Von Braun, *Ibid*.

Estados Unidos, las “campañas mediáticas” de von Braun no sólo se dirigen directamente a los mismos inversores militares o políticos, sino especialmente a la opinión pública en general. En este sentido, von Braun es precursor de la figura del personaje mediático que utiliza la comunicación persuasiva para sus fines, por ejemplo, cuando pregunta a un público alemán si se ha de dejar de investigar el espacio, porque sus resultados pueden ser utilizados militarmente. *„Las mismas fuerzas de la naturaleza que nos permiten volar a las estrellas, también nos ponen en la situación de eliminar nuestra estrella.”*<sup>73</sup> Von Braun también se servía de una comunicación retórica frente a su grupo de investigación durante la segunda guerra mundial: hablaba de *“la necesidad del desvío para seguir con el proyecto después de la guerra”*. Pero, sobre todo, recurre a una comunicación científica argumentada en función de los intereses de los “inversores”, por ejemplo, durante la guerra fría habla del peligro de que los rusos se hagan con el control espacial siguiendo el ejemplo de siglos anteriores cuando se intentaba tener el control sobre los mares para así dominar el mundo, es decir, juega con el miedo “de que si no lo hacemos nosotros lo harán ellos”.

Si por un lado von Braun es celebrado como icono científico después del éxito del *Apollo 11*, por otra, esta popularidad le supondrá volver a tener que enfrentarse con su pasado nazi: supervivientes de los campos de concentración, fiscales y la prensa le piden explicaciones. Sin embargo, apenas en una situación de vulnerabilidad con el diagnóstico de cáncer, es cuando von Braun recapacita y se pregunta si obró correctamente y si valió la pena el coste. Lo interesante del caso von Braun es que refleja la figura del científico y técnico entregado a generar nuevos mundos “a cualquier precio”, ya sea por motivos personales

<sup>73</sup> „Dieselben Naturkräfte, die uns ermöglichen, zu den Sternen zu fliegen, versetzen uns auch in die Lage, unseren Stern zu vernichten.“ Von Braun, *Ibid.*

como por los intereses de la institución científica, de tal forma que la lucha de poder por la obtención de financiación refleja el lado sintomáticamente implacable de la ciencia. Las características personales a destacar de von Braun en esta lucha son: su espíritu visionario de lo que considera “el reto de lo desconocido”; su ambición práctica y táctica, o en otras palabras, implacable y oportunista; su “talento para vender la idea”; el seguir sus metas “a cualquier coste”, y una falta de conciencia de responsabilidad social vinculada al convencimiento de que “la ciencia no tiene una dimensión moral”. En este sentido, von Braun se acoge a los brazos protectores de la ciencia en términos de objetividad, neutralidad y de-contextualización social. Sin embargo, cada vez más científicos se plantean la incidencia socio-política de sus investigaciones como, por ejemplo, Wagensberg cuando afirma que: “*Hacer ciencia es hacer política. Los logros científicos, sus riesgos y beneficios nunca estarán exentos de responder a la ética, a las ideologías y a las tradiciones.*”<sup>74</sup> Indudablemente las características particulares de von Braun anteriormente aludidas le hicieron impulsor de una línea de investigación, la astronáutica, poco desarrollada hasta entonces. Con todo, el crecimiento de este nuevo programa de estudio dependió, a su vez, del complejo entramado político, económico, social y mediático de su época. Por tanto, parece que la capacidad individual del científico de transformar su propia disciplina no sólo está vinculada a la institución de la ciencia, sino también a la resolución de problemas relacionados con el contexto de la ciencia y la tecnología: el contexto político, social y mediático repercute en la financiación y de esta manera en la selección de líneas de investigación.

De hecho, la influencia entre ciencia y sociedad es recíproca y múltiple. La creciente

<sup>74</sup> Wagensberg, *Ideas para la imaginación impura*, op. cit., pág. 66.

influencia de conocimientos científicos en la sociedad desde el armamento hasta los alimentos transgénicos lleva a preguntarnos si la separación entre ciencia y tecnología, es decir, entre la ciencia entendida como productora de conocimiento y la tecnología concebida como capacidad de transformar el mundo, es adecuada. La historia del siglo XX demuestra que considerar el conocimiento como mero “material de información” sin tener en cuenta las diferentes posibilidades y consecuencias de su uso en el contexto social supone un alto riesgo. La cuestión a valorar es, si la performatividad de los resultados científicos no se ha de tener como enfoque prioritario, es decir, si el método no ha de integrar la anticipación y previsión del “coste”, la responsabilidad y el problema de la ética. En este sentido, Maturana y Varela exponen:

*“No prestar atención a que todo conocer es un hacer, no ver la identidad entre acción y conocimiento, no ver que todo acto humano, al traer un mundo a la mano en el lenguaje, tiene un carácter ético porque tiene lugar en el dominio social es igual a no permitirse ver que las manzanas caen hacia abajo. (...) No es el conocimiento, sino el conocimiento del conocimiento lo que obliga. No es el saber que la bomba mata, sino lo que queremos hacer con la bomba lo que determina el que la hagamos explotar o no. Esto, corrientemente, se ignora o se quiere desconocer para evitar la responsabilidad que nos cabe en todos nuestros actos cotidianos, ya que todos nuestros actos, sin excepción, contribuyen a formar el mundo en que existimos y que validamos, precisamente, a través de ellos, en un proceso que configura nuestro devenir. Ciegos ante esta trascendencia de nuestros actos pretendemos que el mundo tiene un devenir independiente de nosotros que justificar nuestra irresponsabilidad en ellos, y confundimos la imagen que buscamos proyectar, el papel que representamos, con el ser que verdaderamente construimos en nuestro diario vivir.”*<sup>75</sup>

El arte que colabora en proyectos científico-tecnológicos también se ve confrontado a estas problemáticas. La hipótesis que se plantea es si una colaboración conjunta de gru-

<sup>75</sup> Maturana, Varela, *El árbol de conocimiento*, op. cit., págs. 209-10. [Cursiva de los autores aquí en fuente normal].

pos de investigación de ciencias naturales y de ciencias sociales y humanas permitiría establecer nuevos parámetros para una ciencia performativa autorreflexiva, consciente y responsable del “coste”.

Quizá la definición más evidente de la actividad de investigación interdisciplinar es que se trata de un trabajo de colaboración entre especialistas de diferentes campos de conocimiento científico y tecnológico que genera un conocimiento o una aplicación nueva que no se hubiera podido desarrollar independientemente de otra disciplina. Este componente “nuevo” puede parecer menos previsible en proyectos interdisciplinares que en los proyectos “monodisciplinares”, ya que han de intentar vincular paradigmas, lenguajes y metodologías diferentes en cada especialidad. Otros científicos describen el miedo o la experiencia amenazante de lo “nuevo” o “divergente” en la cooperación interdisciplinar. En este sentido, es interesante aludir a la noción luhmanniana de “lo nuevo”. Aquello que aparece como nuevo es una desviación de la “memoria disciplinar”: lo nuevo en la actualización de la memoria y en la prueba de consistencia de la comunicación aparece como algo desviado. Sin memoria nada podría parecer nuevo, es decir, desviado, y sin la experiencia de aquello “desviante” no podría construirse ninguna memoria:

*“La ciencia se encuentra ligada – si es que se acepta esta reformulación – a un autocondicionamiento que determina las condiciones de su propia posibilidad, y estas condiciones tienen como resultado la exclusión de algo. A pesar de ello, la ciencia continúa avanzando y agotando un repertorio gigantesco, aunque limitado de temas posibles, si bien dentro de sus expectativas no se encuentra la de llevar en momento alguno tal tarea a su término definitivo.”<sup>76</sup>*

<sup>76</sup> Luhmann, op. cit., pág. 216.

Sin embargo, las condiciones que hacen posible la investigación interdisciplinar científica no solamente dependen de la relación de la propia institución de la ciencia con lo nuevo o desviante, como se señaló con el ejemplo de von Braun. También requieren del desarrollo de políticas de innovación científica que aumenten la financiación pública y privada. Un ejemplo de la transferencia de tecnología y de conocimiento es el Parque Científico de Barcelona PCB, dirigido por Màrius Rubiralta, que sigue una política de innovación científica al firmar acuerdos de colaboración para potenciar la cooperación en la creación de nuevas empresas. Otra estrategia es la de incentivar la comunicación científica para incrementar el debate público, ya sea través de las universidades e instituciones y el periodismo científico como también a través de prácticas del mundo del arte: exposiciones divulgativas sobre la investigación actual que sobre todo intentan incluir la participación pública.

Entre el autocondicionamiento de las propias posibilidades de invención y la desviación de la memoria disciplinar así como de sus recursos de financiación, la ciencia actualiza y renueva incesantemente sus prácticas de investigación – sobre todo en la investigación interdisciplinar y transepistémica. Para profundizar en una aproximación sistémica a la interdisciplinariedad en los siguientes dos capítulos introducimos, por tanto, reflexiones sobre las condiciones de la heurística vinculada al principio de la diferencia y sobre las de la traducción transepistémica que genera el campo relacional entre diferentes formas de memoria a partir de principio de la similitud.



## 2.. 2. SCIENCE WARS O EL BINOMIO “LÍMITE/APERTURA” ENTRE DISCIPLINAS

*En los últimos años se ha puesto de moda hablar de una tal “guerra de las ciencias”. Pero la elección de este término es muy poco afortunado. ¿Quién está en guerra y con quién?*

Alan Sokal<sup>77</sup>

Después de exponer en la sección anterior el binomio “límite/apertura” entre arte y ciencia a partir de las líneas de investigación curriculares de Stephen Wilson y el concepto de interdisciplina enmarcado en la construcción social e institucional de Weibel, nos proponemos analizar al binomio “límite/apertura” a partir del discurso de las “dos culturas” de Snow. Si los enfoques de Eco y Weibel subrayan la “apertura” interdisciplinar/transepistémica entre arte y ciencia, el debate de las “dos culturas” entre ciencias naturales y ciencias humanas pone su punto de mira en el límite, como es el caso de las “guerras de las ciencias” en los años 90. Otra aportación a este debate, que incluye la perspectiva artística, es la de la exposición *Iconoclash* que hace una revisión de “la guerra de las imágenes” entre arte, ciencia y religión.

<sup>77</sup> „In den letzten Jahren ist es Mode geworden, von einem sogenannten „Wissenschaftskrieg“ zu sprechen. Doch dieser Ausdruck ist sehr unglücklich gewählt. Wer führt Krieg und gegen wen?“ Alan Sokal, Jean Bricmont. (1997) *Eleganter Unsinn. Wie die Denker der Postmoderne die Wissenschaft mißbrauchen*. Tr. Johannes Schwab, Dietmar Zimmer. München : dtv Verlag, 1998, pág. 231.

### 2.2.1. De las “dos culturas” y la “tercera cultura” a las “guerras de la ciencia”

*En la tercera cultura de Show, los intelectuales literarios estarían en términos de diálogo con los científicos. Si bien tomo prestada la expresión de Snow, ésta no describe la tercera cultura que él predijo. Los intelectuales literarios no están comunicándose con los científicos. Los científicos se comunican directamente con el público en general. (...) El gran atractivo de los pensadores de la tercera cultura no se debe solamente a su habilidad de escribir; lo que tradicionalmente se ha llamado “ciencia” hoy se ha convertido en “cultura pública”.*

John Brockman<sup>78</sup>

¿De cuántas culturas disponemos, es decir, las culturas son entidades cuantificables? ¿La ciencia es una “cultura pública”? Si pensábamos que no hay antecedentes en la vinculación de los términos de ciencia y cultura, nos hemos equivocado. Cuando en 1959 C. P. Snow<sup>81</sup> desarrolla a partir de su experiencia personal como científico y novelista su polémica teoría sobre la divergencia de una misma “clase intelectual” en “dos culturas”<sup>79</sup>, no se imagina la gran repercusión que llegará a tener. La preocupación de Snow se dirige al desconocimiento y desinterés cultural mutuo entre las ciencias naturales y las ciencias humanas. El autor se explica los prejuicios, la incomprensión hasta la enemistad entre “la inteligencia literaria y la científica”<sup>80</sup> por la rigidez de las formas sociales y la perseverancia “fanática” en unas vías de educación especializadas. No solamente lamenta la enorme pérdida para la vida cotidiana, creativa y espiritual que causa esta falta de “contacto” entre disciplinas, sino que además alerta del peligro que supone “la separación de dos culturas

<sup>78</sup> „In Snow's third culture, the literary intellectuals would be on speaking terms with the scientists. Although I borrow Snow's phrase, it does not describe the third culture he predicted. Literary intellectuals are not communicating with scientists. Scientists are communicating directly with the general public. The wide appeal of the third-culture thinkers is not due solely to their writing ability; what traditionally has been called "science" has today become "public culture." John Brockman. *The Third Culture. Beyond the Scientific Revolution*. New York : Touchstone Books, 1996, pág. 18.

<sup>79</sup> Charles P. Snow. *Die zwei Kulturen. Literarische und naturwissenschaftliche Intelligenz*. (1959). Versuche 10. Stuttgart : Ernst Klett Verlag, 1967.

<sup>80</sup> El origen de la diferenciación entre las ciencias naturales de las humanas y sociales se ve impregnada por la “revolución científica” durante los siglos XVI y XVII contra la escolástica medieval, cuando las pruebas de la experimentación y la práctica empírica cuestionan a las autoridades y los textos tradicionales. Sin embargo, los humanistas desarrollan de forma similar una metodología de rigor en el estudio de los textos antiguos cuando archivan, fechan históricamente o clasifican lingüística y estilísticamente sus objetos de estudio textuales. Si bien, a lo largo de la historia, los métodos se han especiali-

que no quieren o no pueden entenderse”. Por un lado, Snow reprocha a los “intelectuales” de las ciencias humanas su desinterés por comprender la repercusión de la “revolución industrial” que se fundamenta en la “revolución científica”: su gran relevancia reside precisamente en dar la “esperanza a los pobres” de disponer de una mejor alimentación, condiciones sanitarias y educación. Por otro lado, recrimina a los científicos de la “ciencia pura” su falta de interés por la realidad social y a los de la ciencia aplicada el aferrarse demasiado a los órdenes socioeconómicos de la producción industrial.

La ciencia debe asumir una responsabilidad social, y en este contexto, Snow compara la ciencia con el arte, para criticar la dominante idea romántica del artista que se retira de toda realidad social y científica. Repetidamente, Snow insiste en la necesidad de replantear el sistema educativo con tal de proporcionar a la sociedad de unos intelectuales con conocimientos de ambas culturas para fomentar así una cultura común en los países ricos industrializados que pueda asumir su responsabilidad de ayudar a los pobres en las naciones no industrializadas. En un apéndice de una publicación posterior de las “dos culturas”, Snow critica su propio análisis por la no inclusión de la noción de una “tercera cultura”<sup>81</sup> mediadora y sintetizadora de las dos culturas, es decir, por no evidenciar la tercera cultura de las ciencias sociales dedicada a estudiar las diferentes formas humanas de vivir como la sociología, historia de la sociedad, la demografía, las ciencias políticas y económicas, la psicología, la arquitectura, etc. Una “tercera cultura” será la que también intentará circunscribir John Brockman casi cuarenta años después en alusión a las dos culturas de Snow. Sin embargo, esta tercera cultura<sup>82</sup> se refiere solamente a las ciencias naturales y su capacidad de cambiar la visión del mundo. La publicación *The Third Culture*<sup>83</sup>

zado y diferenciado cada vez más, su práctica disciplinar es similar en tanto que han de cumplir con rigor los criterios de comprobación e interpretación determinados por su especialidad. En este sentido argumentan autores como: Markus Arnold. *Disziplin & Initiation. Die kulturellen Praktiken der Wissenschaft*. Disponible en URL: [www.culturalstudies.at/Attachments/project62/E\\_Wissenschaftskultur.pdf](http://www.culturalstudies.at/Attachments/project62/E_Wissenschaftskultur.pdf), págs. 34-5 (10 de julio de 2003). Anthony Grafton. *The Defenders of the Text: The Traditions of Scholarship in an Age of Science. 1450-1800*, Cambridge : Harvard University Press, 1991. Steven Shapin. *Die wissenschaftliche Revolution*. Frankfurt/M : Fischer Verlag, 1998.

<sup>81</sup> Ampliar la dicotomía de las dos culturas por una tercera cultura, de hecho, no parece una aproximación que resuelva el argumento, ya que se trata de una postura que sigue perseverando en la idea clásica de cultura como una unidad fija y delimitada en vez de considerar su constante autoredefinición dinámica y su necesidad de legitimar sus propias prácticas.

<sup>82</sup> De manera similar a Snow, Brockman no especifica con precisión su noción de cultura, más allá de vincularla a “lo popular”, lo que le conllevó la crítica del popularismo. Por otro lado, las entrevistas permanecen en el ámbito de especialización de cada investigador y no aportan una visión sobre lo que las vincula a la cultura o lo que las hace partícipes de una cultu-

se basa en entrevistas a científicos de mucha popularidad como Marvin Minsky, Francisco Varela, Murray Gell-Mann, entre otros<sup>84</sup>, que exponen tanto las investigaciones científicas de los más diversos campos como comentarios de unos científicos sobre otros. Según Brockman, sigue habiendo una divergencia intelectual entre las ciencias naturales y literarias. En la tercera cultura, compuesta por los científicos e investigadores empiristas son estos mismos los mediadores directos de sus preocupaciones e investigaciones a un público general evitando así el periodismo de impregnación literaria y adquiriendo, al mismo tiempo, el rol del intelectual tradicional que transforma el significado de nuestra vida hasta redefinir quiénes somos y dónde estamos. Los intelectuales de las ciencias naturales se convierten en una “cultura pública” que “tolera la divergencia de opinión” al tiempo que impregna el pensamiento de su generación. Sin embargo, lo que queremos señalar críticamente aquí, no es si el ideal de una “cultura común” de Snow se ha cumplido o no, sino su creencia absoluta en la necesidad de ampliar la “revolución científica” a escala mundial: la ciencia debe difundirse y aplicarse en todo el mundo porque es el “único” conocimiento capaz de garantizar las necesidades esenciales y luchar contra el sufrimiento de la humanidad – una postura ciega que excluye otras formas de conocimiento, la posibilidad de la validez y adecuación de un conocimiento alternativo al generado por los países más industrializados que disponen de una metodología científica “unificada”.

Ya sea que se entienda como lucha intelectual o guerra entre ciencias, aún hoy se debaten con ardor las ideas latentes de las “dos culturas” esbozadas por Snow. Antes de proceder a estudiar estas divergencias disciplinares queremos señalar que, si bien el concepto de las “dos culturas” parte de una división, de hecho, la intención de Snow no era la de

---

ra común, pero que parece prometer el concepto de la tercera cultura.

<sup>83</sup> Edición castellana: John Brockman. *La Tercera Cultura*. Barcelona : Tusquets Editores, 1997.

<sup>84</sup> Brockman incluye los siguientes científicos: George C. Williams, Stephen Jay Gould, Richard Dawkins, Brian Goodwin, Steve Jones, Niles Eldredge, Lynn Margulis, Marvin Minsky, Roger Schank, Daniel C. Dennett, Nicholas Humphrey, Francisco Varela, Steven Pinker, Roger Penrose, Martin Rees, Alan Guth, Lee Smolin, Paul Davis, Murray Gell-Mann, Stuart Kauffman, Christopher G. Langton, J. Doyne Farmer, W. Daniel Hillis.

ahondar la diferencia o el límite entre disciplinas, sino la de aportar argumentos en pro de una convergencia interdisciplinaria entre las ciencias, para que así pudieran desempeñar mejor sus funciones sociales. Snow parte de que no hay límites disciplinares irreconciliables, de la misma manera que Latour concibe a los científicos como partícipes de un mismo empeño:

*No se debería combatir como enemigos a aquellos que se esfuerzan por dar a conocer las formas de trabajar de los grupos de investigación, instrumentos, laboratorios, prácticas y conceptos, ni los que se interesan por líneas de conexión entre los objetos de las ciencias naturales y los de la cultura y la historia. Todos, tanto los científicos de las ciencias “duras” como los de las “blandas”, políticos y usuarios, tienen un interés justificado en adquirir una evaluación realista de aquello que son capaces las ciencias y de lo que no. Estamos todos en un mismo barco...<sup>85</sup>*

Sin embargo, algunas voces críticas de las ciencias naturales hacen hincapié en un límite necesario entre ciencias naturales y sociales:

*Se debería saber de lo que se está hablando. Quien insiste en expresarse sobre las ciencias naturales – y no se obliga a nadie hacerlo –, tiene que estar bien informado y evitar enunciados arbitrarios sobre las ciencias naturales o su epistemología. (...) La ciencia no es “texto”. Las ciencias naturales son más que una reserva de metáforas que esperan ser usadas por las ciencias humanas. (...) No se debe imitar ridiculizando las ciencias naturales. Las ciencias sociales tienen sus propios problemas y métodos; no están obligadas a seguir cada “cambio de paradigma” (sea real o imaginario) de la física o de la biología.<sup>86</sup>*

Si partimos del binomio “límite/apertura” como una “operación de observación”, podemos

<sup>85</sup> „Man sollte schon wissen, wovon man spricht. Wer darauf besteht, sich zu den Naturwissenschaften zu äußern – und niemand wird dazu gezwungen –, muß gut informiert sein und willkürliche Aussagen über Naturwissenschaften oder ihre Epistemologie vermeiden. (...) Wissenschaft ist kein „Text“. Die Naturwissenschaften sind mehr als ein Reservoir an Metaphern, die darauf warten, in den Humanwissenschaften verwendet zu werden. (...) Man äffe die Naturwissenschaften nicht nach. Die Sozialwissenschaften haben ihre eigenen Probleme und Methoden; sie sind nicht verpflichtet jedem „Paradigmenwechsel“ (sei er real oder imaginär) in der Physik oder Biologie zu folgen.“ Sokal, Bricmont, op. cit., págs. 232, 234-5.

<sup>86</sup> „Man sollte nicht die als Feinde bekämpfen, die sich bemühen, Licht auf die Arbeitsweise der Forscherteams, die Instrumente, die Labors, die Praktiken und die Konzepte zu werfen, und die sich für die unzähligen Verbindungslinien zwischen den Gegenständen der Naturwissenschaft und denen der Kultur und der Geschichte interessieren. Alle, sowohl die Wissenschaftler in den "harten" als auch in den "weichen" Wissenschaften, Politiker und Anwender, haben ein berechtigtes Interesse daran, eine möglichst realistische Einschätzung dessen zu erlangen, was die Wissenschaften können und was

---

discernir la observación de primer orden de las ciencias que tienen como objeto de estudio el mundo de la “naturaleza” y la observación autorreflexiva de segundo orden de las ciencias sociales cuando tienen como objeto de estudio las ciencias naturales. Con la guerra de las ciencias, de repente, las ciencias naturales que normalmente observan la naturaleza, dirigen su atención hacia la forma en que son observadas por otras ciencias. ¿Pero disponen de los recursos metodológicos correspondientes para una autorreflexión y contraposición de sus propios resultados? Como veremos en el caso de “la broma de Sokal”, el “componente transepistémico”, es decir, la anticipación de la incidencia social de las investigaciones científicas que usa para autojustificarse y así asegurar su éxito, será uno de los primeros recursos utilizados. De hecho, toda la historia de las “revoluciones científicas” que describe Kuhn reside en la comprobación crítica de otras teorías o experimentos empíricos, en una “observación de la observación”, lo que parece indicar que la lucha “inter”-disciplinar aplica estrategias similares a las de la lucha “intra”-disciplinar.

El debate intelectual entre disciplinas que ya en los años 50 lamentaba Snow, a principios de los años 90 y especialmente en Estados Unidos, se reaviva de nuevo en una guerra donde los dos bandos enfrentados son la escuela positivista, criticada como “reduccionista” y la post-Kuhniana de constructivismo social tachada de “relativista”. Sin embargo, hay matices. Daston, por ejemplo, declara que las reacciones de los científicos no solamente se consolidan en posiciones polarizadas:

*“Me sorprendieron mucho las diferentes reacciones de científicos de las ciencias naturales. Los genetistas y también los microbiólogos no reaccionaron en absoluto. Más bien parecían divertidos y serenos. Su empresa científica florece en la actualidad. La*

---

nicht. Wir sitzen alle im selben Boot...” Bruno Latour. “Wir sitzen alle in einem Boot”. Le Monde, 18 de enero de 1997. También en Internet: Revista online »heureka!«, 98/5. Disponible en URL: [http://www.falter.at/heureka/archiv/98\\_5/03boot.htm](http://www.falter.at/heureka/archiv/98_5/03boot.htm) (15 de junio de 2003).

*reacción vino más bien de la física de partículas y sobre todo de la generación mayor de los físicos de partículas que han perdido en autoridad intelectual y cultural a lo largo de los diez últimos años.”<sup>87</sup>*

Además, Daston atribuye este conflicto a “culturas científicas nacionales”:

*“En las reacciones vemos un reflejo de las relaciones, y yo diría, de las relaciones actuales en los Estados Unidos – se trata de un asunto que, de hecho, es muy provinciano. Los físicos en Alemania, y seguramente aquí en Austria también, hace tiempo que se han acostumbrado a la idea de que forman parte de una cultura desarrollada. Alguien como Werner Heisenberg, después de la guerra, fue un icono cultural para la sociedad alemana. Nosotros los americanos tenemos muy pocos ejemplos en este sentido: los físicos, como los filósofos, son una excepción y por ello la situación de las Science Wars en los Estados Unidos difícilmente se puede comparar con la de otros países.”<sup>88</sup>*

Evidentemente el debate de las guerras de las ciencias de los 90 es complejo y su análisis pormenorizado desbordaría el marco de este estudio, de manera que solamente se verán algunos ejemplos de estos debates para concentrarnos más en su repercusión sobre la práctica artística.

En 1994, el biólogo molecular Paul Gross y el matemático Norman Levitt publican su polémico libro *Higher Superstition: The Academic Left and its Quarrels with Science*<sup>89</sup>. En él los autores atacan con dureza la “ideología envidiosa de la izquierda”<sup>90</sup>, es decir, los posmodernistas, los ecologistas, las feministas, los activistas del SIDA, y sobre todo el movimiento de los estudios culturales, *cultural studies*, la crítica cultural y el constructivismo cultural – mientras que expresan cierta aceptación de los sociólogos de la ciencia, siem-

<sup>87</sup> „Ich war von den unterschiedlichen Reaktionen der Naturwissenschaftler sehr frappiert. Die Genetiker, auch die Mikrobiologen haben überhaupt nicht darauf reagiert. Die waren eher amüsiert oder souverän. Ihr Wissenschaftsbetrieb floriert im Moment. Die Reaktion kam eher aus der Ecke der Teilchenphysik und eher von der älteren Generation der Teilchenphysiker, die in den letzten zehn Jahren an intellektueller und kultureller Autorität verloren haben.“ Daston, „Wahrheit über Wahrheit“, op. cit., (URL).

<sup>88</sup> „In den Reaktionen sehen wir eine Widerspiegelung von jetzigen Verhältnissen, und ich würde sogar sagen, von jetzigen Verhältnissen in den Vereinigten Staaten - es ist eher eine sehr provinzielle Angelegenheit. Physiker in Deutschland und wahrscheinlich auch hier in Österreich sind längst mit dem Gedanken vertraut, daß sie Teil der Hochkultur sind. Jemand wie Werner Heisenberg war nach dem Krieg eine Kulturikone der deutschen Gesellschaft. Wir Amerikaner haben sehr wenige Beispiele dafür: Physiker als Philosophen sind bei uns eher eine Rarität, und deswegen kann man die Situation der *Science Wars* in den Vereinigten Staaten nur sehr schwer mit der Situation in anderen Ländern vergleichen.“ Ibid.

<sup>89</sup> Paul R. Gross, Norman Levitt. *Higher Superstition: The Academic Left and its Quarrels with Science*. Baltimore, London

pre y cuando no valoren los contenidos de la ciencia. Su crítica se refiere tanto a la ignorancia como a la falta de práctica científica de las “tendencias anti-científicas y anti-racionales”, así como a la “fijación adolescente sobre la autoridad y el poder” cuando se intenta asociar con la ciencia todos los males del capitalismo, colonialismo, militarismo y patriarcado. Pero lo que realmente resulta preocupante para estos autores, es que el público en general y la educación científica<sup>91</sup> pierdan su capacidad de interactuar, aprender y evaluar la ciencia. ¿Pero hasta qué punto la ciencia quiere realmente interactuar en reciprocidad o dejarse evaluar por un público general no especializado? o, dicho de otro modo, ¿perdería el público la capacidad de interactuar de la que nunca dispuso?

A los dos años, aparece una contraofensiva discursiva en la revista *Social Text* que reúne en una edición temática especial, *Science Wars*, a colaboraciones de figuras destacadas de los estudios de la ciencia como Sandra Harding, Hilary Rose, Langdon Winner, Stanley Aronowitz, entre otros. También se incluye una única aportación de un autor científico, la del físico Alan Sokal: *Transgressing the Boundaries: Towards a Transformative Hermeneutics of Quantum Gravity*. Poco más tarde, en otra revista, *Lingua Franca*, con el artículo *A Physicist Experiment With Cultural Studies*<sup>92</sup> Sokal evidencia su ensayo anterior como una parodia de suposiciones filosófico-culturales posmodernas que recurren en su argumentación a teorías matemáticas y físicas. Sokal desvela su propio mosaico de argumentos incongruentes y absurdos con los que simula una crítica al “dogma” de la existencia de un mundo externo y prueba aparentemente la teoría de la construcción social de la realidad física, además de postular el “potencial liberador” de la ciencia sometida a un programa político. La también denominada “broma de Sokal”, *Sokal Hoax*<sup>93</sup>, intenta demos-

: The Johns Hopkins University Press, 1994.

<sup>90</sup> También la prensa española se hace eco del debate: “La cosa empezó cuando sociólogos de algunas escuelas, sobre todo de la llamada de Edimburgo, empezaron a propagar la nueva de que el conocimiento científico no es más que un convenio entre colegas, un simple constructo cultural que debe abandonar cualquier pretensión de objetividad. La ciencia sería tan sólo un sistema comunal de creencias con mucha menos base que lo que se suele suponer...” Diario ABC. “Primera palabra”, suplemento cultural, 19 junio 1998, pág. 5.

<sup>91</sup> “Their concerns, however, are clearly for the present and the future. They question how far the university community should go in validating nonscientific judgments of science. And they warn that the long-term consequences of these trends - for science education and for public judgment of scientific issues - may be infinitely more serious than the “political correctness” wars currently being waged on university campuses.” Gross, Levitt, op. cit., texto de la cubierta.

<sup>92</sup> Alan Sokal. “A Physicist Experiments with Cultural Studies”. *Lingua Franca*. (Junio, 1996). También disponible en URL: <http://physics.nyu.edu/faculty/sokal/> y [http://www.physics.nyu.edu/faculty/sokal/lingua\\_franca\\_v4/lingua\\_franca\\_v4.html](http://www.physics.nyu.edu/faculty/sokal/lingua_franca_v4/lingua_franca_v4.html) (15

trar con la publicación de un artículo pseudo-científico en una revista especializada en estudios culturales, tanto la “arrogancia intelectual” de éstos como la falta de conocimientos científicos que ya condenaban Gross y Levitt. Sokal describe su “experimento” así:

*“Así que para probar los estándares intelectuales dominantes, me decidí por un simple (aunque tengo que reconocer no controlable) experimento: ¿una revista líder estadounidense de ciencias culturales – con editores destacados como Frederic Jameson y Andrew Ross – publicaría un artículo condimentado con muchos “disparates”, si (a) suena bien y (b) concuerda con los conceptos ideológicos de los editores?”<sup>94</sup>*

El objetivo de este experimento satírico, según Sokal, es criticar la relatividad epistemológica, ya que considera que “traiciona” la objetividad, y la objetividad como instrumento de crítica social progresista lucha contra el “deslumbramiento de los poderosos” y la democracia. Asimismo condena la teoría de la “construcción social de la realidad”, ya que no puede aportar soluciones políticas efectivas a enfermedades ni problemas ambientales. Ahora será el momento de multiplicarse las controversias tanto en el debate académico como en la prensa<sup>95</sup>.

Como ejemplo de la argumentación y del tono “belicista”<sup>96</sup> de estas polémicas, servirán el debate de Sokal con Latour<sup>97</sup>. Latour pertenece a un grupo de sociólogos, antropólogos, historiadores y filósofos de la ciencia como Harry Collins<sup>98</sup>, Steve Woolgar<sup>99</sup> que en los años 70 y 80 estudian la “producción” o “construcción” de conocimiento científico, ya sea visto como un producto de la vida social o a partir del estudio de su actividad práctica en el laboratorio. Latour se explica el interés de físicos como Sokal en desacreditar a intelectu-

de junio de 2003).

<sup>93</sup> Steven Weinberg. *The New York Review of Books*. Vol. XLIII, No. 13, 8 de agosto 1996, págs. 11-15.

<sup>94</sup> “So, to test the prevailing intellectual standards, I decided to try a modest (though admittedly uncontrolled) experiment: Would a leading North American journal of cultural studies -- whose editorial collective includes such luminaries as Fredric Jameson and Andrew Ross -- publish an article liberally salted with nonsense if (a) it sounded good and (b) it flattered the editors' ideological preconceptions?” Ibid.

<sup>95</sup> La prensa publica la noticia en portada en *The New York Times* y en *The Times*. También es comentada en *Newsweek* y en los principales periódicos europeos como en *Le Monde*, *La Recherche*, *La Stampa*, etc..

<sup>96</sup> En este sentido, es necesario considerar que un “lenguaje bélico” se basa en la polarización del discurso en “bloques” argumentativos homogeneizantes, pero que en realidad las diversas disciplinas se componen de una diversidad de reflexiones que no pueden subsumirse bajo la visión de las “ciencias naturales” contra la de las “ciencias humanas y sociales”.

<sup>97</sup> Latour, op. cit., y Alan Sokal. *Why I wrote my parody*. 31 de enero de 1997. Disponible en URL:

tuales extranjeros, sobre todo franceses, por el hecho de que la física busca un “nuevo peligro” desde que sufre importantes recortes financieros con el final de la guerra fría. A ello, Sokal objeta que las cosas son más “complejas” y que, en vez de buscar sus “motivaciones”, debería analizarse el contenido de su argumentación. Además, no intenta defender a “la izquierda académica” de sociólogos, y menos de una nacionalidad determinada, sino que la tacha de una “jerga relativista coloquial posmoderna y posestructuralista” y de “una tendencia irracionalista”. Por otro lado, Latour anula todo valor significativo que el texto pudiera tener por sí mismo, más allá de una mezcla “irónica de la Ilustración a la Voltaire y una caza de brujas a la McCarthy”. Mientras que Latour se muestra de acuerdo con la falta de calidad de la revista e insiste en que debería practicarse una selección mucho más severa y menos “condescendiente” con las contribuciones de autores de todos los campos, Sokal incide en que no se pueden minimizar así las “lecciones de este escándalo” tan sólo negando la calidad de la revista por publicar su artículo. Insiste en que, habitualmente, el nivel de publicación de la revista es elevado y que, por tanto, el eje de la cuestión reside en que el contenido de su artículo delata la deficiencia intelectual de los escritores posmodernos citados como Jaques Lacan, Julia Kristeva, Luce Irigaray, Jean Baudrillard, Gilles Deleuze y Félix Guattari, Paul Virilio y el mismo Latour.

El recriminado “relativismo cognitivo y cultural” de estos autores será de nuevo un blanco de ataque en la segunda contraofensiva de Sokal en colaboración con el físico teórico Jean Bricmont con la publicación de *Impostures intellectuelles*<sup>100</sup>. El título provocador de “imposturas intelectuales” así como su argumento acusador no hará esperar las más vehementes reacciones de los intelectuales franceses. En primer lugar, Sokal y Bricmont recri-

[http://www.physics.nyu.edu/faculty/sokal/le\\_monde\\_english.html](http://www.physics.nyu.edu/faculty/sokal/le_monde_english.html) (15 de junio de 2003).

<sup>98</sup> Collins Pinch. “The Golem: What Everyone Should Know about Science”. (1993). *Der Golem der Forschung. Wie unsere Wissenschaft die Natur erfindet*. Berlin : Berlin Verlag, 1999. Esta publicación que intenta aproximar a no-científicos a la ciencia y a científicos a la mirada social sobre sus procedimientos, también se vio envuelta en la “guerra de las ciencias”: A partir de siete estudios de casos de las ciencias naturales, que el público general debería saber, se aluden a las controversias científicas y las cuestiones principales que plantean. Este planteamiento no considera aspectos metodológicos ni experimentales de la investigación científica. No son los experimentos científicos los que comprueban los hechos, sino el proceso de consenso de lo que debería ser considerado y definido como un hecho verdadero en el que participamos todos. En una publicación posterior Collins se cuestiona la ciencia aplicada y la tecnología: *Der Golem der Technologie. Wie die Wissenschaft unsere Wirklichkeit konstruiert*. (1998). Berlin : Berlin Verlag, 2000.

<sup>99</sup> Steve Woogler, Bruno Latour. *Laboratory Life. The Construction of facts*. (1979). New Jersey, Princeton : Princeton University Press, 1986. Investiga el trabajo científico práctico en los laboratorios a partir del uso de metodologías, procesos

minan a estos “pseudo-científicos humanistas y sociólogos” el uso impropio y abusivo del lenguaje científico, escribir sobre contenidos científicos que no entienden. Como consecuencia, sólo se puede condenar a los ignorantes al silencio – no se debe hablar sobre lo que se desconoce. Sin embargo, también hay que decir que lo que esperan Sokal y Bricmont de los autores posmodernos, no lo aplican a sí mismos – no tienen ningún reparo en opinar sobre un campo<sup>101</sup> que ellos mismos desconocen, o en el que, al menos, no son especialistas autorizados por la institución correspondiente. Un argumento más para Weibel y otros autores de los estudios de la ciencia para reprochar a los científicos su falta de autocrítica y su empeño en que sólo los especialistas de su propio campo están legitimados a pronunciarse sobre el mismo.

Pero retomemos el hilo de la controversia entre Sokal y Latour, y la segunda cuestión central de la discordia: la “relatividad” o la “relatividad epistemológica”<sup>102</sup> que describe las ciencias naturales como un “mito”, una “narrativa” o una “construcción social”, entre muchas otras. Latour la concibe como una actitud capaz de cambiar los puntos de vista, a lo que Sokal responde que esta actitud ya forma parte de la ciencia cuando revisa un conocimiento que, de entrada, también en la ciencia siempre se considera parcial. El peligro de la relatividad reside en cuestionar la objetividad misma. Es sobre todo inconcebible postular que la relación de verdad o falsedad de las teorías científicas sobre “el mundo natural” está determinada por una cultura correspondiente. Si bien ambos autores dicen “estar en el mismo barco”, las posturas no podrían ser más irreconciliables: Latour, por un lado, propone pasar de una “cultura de la ciencia” cerrada, autónoma y separada de la sociedad a una “cultura de la investigación” plural vinculada a su entorno político-social,

y principios específicos.

<sup>100</sup> Sokal, Bricmont, op.cit.

<sup>101</sup> Evidentemente Sokal y Bricmont evitarán definir u opinar sobre el posmodernismo o posestructuralismo, pero sí que intentan proteger los conocimientos y las teorías científicas de su reinterpretación socio-cultural, de lo que denominan un escepticismo epistemológico relativista y una “subjetivización” de lo objetivo – si bien la ciencia repercute cada vez más en la vida cotidiana a escala global y no puede evitar la confrontación con otros discursos.

<sup>102</sup> Sokal, Bricmont, op.cit., pág. 10.

mientras que, por otro lado, Sokal defiende el derecho exclusivo de la ciencia sobre la objetividad que le otorga además su capacidad única de solucionar problemas socio-políticos, por lo que es tan importante defenderla del relativismo, irracionalismo y, podríamos decir, del “culturalismo”. En este sentido, las motivaciones de la “broma Sokal” tienen un aspecto intelectual y otro político: en primer lugar, afirma que el ‘relativismo posmodernista’, como debate filosófico, no es una base sólida para la crítica social e intervención política y, en segundo lugar, critica el uso impropio y abusivo del lenguaje científico que ha dado lugar a una interpretación errónea del conocimiento científico y a un estilo en el que la forma lingüística, más allá de toda base empírica, predomina sobre el contenido. Por otra parte, Sokal se presenta con un tono más conciliador cuando dice que lo único que quería era “reavivar el discurso intelectual”. También cuando insiste en que incluso puede reconocer la importancia y el valor del análisis social del proceso científico y de la comunidad científica, mientras que no se intente valorar los contenidos científicos.

A diferencia de Sokal, la historiadora de la ciencia Daston, no cree que los estudios de la ciencia puedan significar un peligro para las ciencias naturales: ni en términos financieros, ya que recibe un porcentaje ínfimo en comparación con las ciencias naturales, ni en términos “de filosofía posmoderna”. Daston evalúa la vinculación de los estudios de la ciencia con el posmodernismo y sus posiciones “anti-intelectuales, de corrección política y de subversión” como algo de poca implicación crítica para la ciencia.

*“Incluso la historia y la filosofía de la ciencia, que se desarrolló como campo de estudio entre 1950 y 1960 con un firme compromiso con la ciencia, ahora es acusada de los pecados del posmodernismo. El positivismo fuerte de principios de siglo casi por*

*definición era escéptico de la medida en que el conocimiento científico reclama describir la "realidad". De esta manera, Bas van Fraasen, – cuyo modo de empirismo contemporáneo niega la necesidad de reclamar la realidad externa para la validez del conocimiento científico – también parecería ser "posmoderno" en este sentido vago e inaceptable tan frecuentemente utilizado como denuncia. Ambos, los positivistas y van Fraasen no han preocupado a los científicos, evidentemente porque sus proyectos no eran anti-científicos, sino intentos de establecer la validez del conocimiento científico. De todos modos, desde el decisivo "Structure of Science Revolutions" de Thomas Kuhn a principios de los 60, los científicos han sido particularmente desconfiados con los historiadores de la ciencia y los sociólogos."*<sup>103</sup>

¿Cómo podemos valorar las guerras de las ciencias? Si examinamos el binomio "límite/apertura" en las ciencias naturales desde la perspectiva sistémica, nos planteamos un doble interrogante: en primer lugar, en lo que concierne a la "interdisciplina" o las relaciones dentro del sistema de la ciencia y, en segundo lugar, respecto a la relación del sistema de la ciencia con su entorno, ya sea político, económico, artístico, etc.. Así, la observación analítica o crítica de la ciencia no sólo puede conllevar un cambio "interno" en los "estándares de la evidencia" y en la orientación de los campos de investigación, sino también repercutir en las relaciones externas con el público en general, los medios de comunicación, las políticas de financiación, etc. Estos cambios potenciales de la epistemología de la ciencia y de su contexto social siempre conllevan miedos e inseguridades. Sin embargo, en vista de la influencia y del reconocimiento social de la ciencia, algunos autores se preguntan a qué se debe esta gran preocupación de los científicos de las ciencias naturales cuando son observados por otras disciplinas. En este sentido, Daston incluso defiende que convertirse en objeto de estudio ha de entenderse como un reconocimiento o cumplido, ya que supone el esfuerzo de analizar el trabajo y comprender la función

<sup>103</sup> „Even the history and philosophy of science, which grew up as a field in the 1950s and 1960s with a strong positivist bent and a deep commitment to science, is now being accused of the sins of postmodernism. The strong positivism of the early century was almost by definition skeptical about the degree to which science's knowledge claims could be said to describe 'reality'. And Bas van Fraasen, whose contemporary mode of empiricism -- which denies the necessity of any claims about a reality out there for the validity of scientific knowledge -- would seem also to be "postmodern" in this wide and unacceptable sense so often used as denunciation. But both the positivists and van Fraasen have not worried scientists because, clearly, their projects were not antiscience but attempts to establish the validity of scientific knowledge. Since Thomas Kuhn's decisive *Structure of Scientific Revolutions* early in the 1960's, however, scientists have been particularly wary of historians of science and sociologists." Daston, „Wahrheit über Wahrheit“, op. cit., (URL).

social de otra disciplina.

Cuando Sokal desautoriza la reflexión sobre la ciencia tanto de los estudios culturales como de los autores posmodernos, parece que lo que realmente intenta es mantener en las propias filas el derecho a hablar legítima y públicamente de las ciencias naturales. Aquí se manifiestan los agentes institucionales como defensores de su propio sistema de validación. Sin embargo, la ciencia repercute decisivamente en otros sistemas sociales y cada vez menos puede evitar tener que escuchar lo que éstos tengan que decir al respecto. Las ciencias naturales se ven confrontadas progresivamente al hecho de que no pueden seguir manteniendo el monopolio del conocimiento y de sus usos. En vista de la globalización de la influencia de la ciencia y la tecnología sobre las condiciones sociales, el “miedo a la contaminación” disciplinar podría beneficiarse mucho más de una actitud de “audacia de cooperación”. El legado de las guerras de las ciencias es el reto de repensar los procesos internos de la ciencia, pero también pone en evidencia la necesidad de una autoobservación y autocrítica ampliada en términos de incorporar o fomentar de forma estructural y pragmática procedimientos interdisciplinarios/transepistémicos. Pero sobre todo, actualiza el debate entre la “autonomía” de la institución científica y la cuestión del rol social y cultural de la ciencia – una discusión que tiene lugar también en los procesos artísticos contemporáneos.

## 2.2.2. *Iconoclash*: Reflexiones críticas sobre “las guerras de las imágenes”

*Podemos crear otro arte, podemos crear el anti-arte. Cuando nos damos cuenta de que el arte forma parte de la guerra, entonces los artistas tienen que estar en contra del arte, para estar en contra de la misma guerra. (...) El arte forma parte del sistema que observa, es parte del sistema que representa. El arte es parte de la violencia que representa. (...) La teoría clásica de que arte es humanismo, y ni violencia ni guerra, ya no es válida. El enemigo no siempre es el monstruo, violento y bárbaro, sino también la propia cultura.*

Peter Weibel<sup>104</sup>

La crisis de la “guerra de las ciencias” es el reto de la ciencia en términos de autorreflexión, interdisciplinariedad y contextualización socio-cultural. En el arte, se corresponde con los discursos generados por el “arte anti-artístico”, el *expanded art* y el *context art*. A continuación se analizará, desde diferentes ángulos, especialmente el componente auto-observador y autocrítico de la intersección arte, ciencia y tecnología: primero, desde la idea de la crisis que, por ejemplo en el arte, está vinculada a la idea del “fin del arte” o “anti-arte”; segundo, la perspectiva sistémica que parte de la observación o acoplamiento estructural, y tercero, desde el punto de vista de la investigación o colaboración a partir del ejemplo de la exposición *Iconoclash*.

En cuanto al primer punto, ya se aludió al proceso histórico de la crisis de la representa-

<sup>10</sup> „Wir können andere Kunst schaffen, wir können Anti-Kunst schaffen. Wenn wir realisieren, daß die Kunst ein Teil des Krieges ist, müssen Künstler gegen die Kunst sein, um gegen den Krieg selbst zu sein. (...) Die Kunst ist Teil des Systems, das es beobachtet, ist Teil des Systems, das es repräsentiert. Kunst ist Teil der Gewalt, die sie repräsentiert. (...) Die klassische Theorie, daß Kunst Humanität ist und nicht Gewalt und Krieg, gilt nicht mehr. Es ist nicht immer nur der Feind, der das Ungeheuer ist, gewalttätig und barbarisch, auch die eigene Kultur selbst.“ Peter Weibel. „Die Anatomie der Kunst. Kunst und Macht: Komplizenschaft und Widerspruch“. En: *M\_ars – Kunst und Krieg*. Peter Weibel, Günther Holler-Schuster (ed.). Catálogo exposición. Graz, Neue Galerie am Landesmuseum Joanneum. Ostfildern-Ruit, Hatje Cantz Verlag, 2003, pág. 329.

---

ción del arte moderno y su vinculación al enunciado crónico del “fin del arte”. Sin embargo, la proclamación de la disolución del sistema arte en realidad generó una reestructuración sistemática de todos los componentes considerados esenciales del arte, además de producir una apertura general hacia otras disciplinas y sistemas sociales<sup>105</sup>. Precisamente un desarrollo similar es el que algunos científicos intentan evitar cuando defiende tajantemente sus límites interiores y exteriores. Mientras el arte incorpora al anti-arte en su propia estructura institucional, también la ciencia<sup>106</sup> cada vez parece menos reacia tanto frente a una crítica interna como externa. Asimismo, arte y ciencia ya no parecen poderse diferenciar a nivel metodológico de manera tan evidente como una disciplina con un método único y otra con múltiples métodos. Así que si aceptamos que existen diferentes aproximaciones metodológicas a la realidad, y así ésta se puede expresar de diferentes maneras, ¿podemos hablar de diferentes realidades también en la ciencia? Si partimos de la “autorreflexión artística” como aquel componente del arte que critica sus propios medios, métodos y condiciones para así autorregenerarse constantemente, ¿no podría entenderse también como un componente dinamizador en las ciencias? Así, ¿el marco de los debates de las “guerras de las ciencias” no ha quedado desfasado, ya que cada vez más tienen lugar prácticas interdisciplinarias e interprofesionales?

Anteriormente hemos anticipado también una lectura de la “autorreflexión” desde la teoría de sistemas. En términos sistémicos se entiende a través de los conceptos de la “autoobservación y heteroobservación”. Según Luhmann, la autoobservación es la operación de la observación de un sistema a través de sí mismo como sistema con un entorno, mientras que en la heteroobservación un sistema observa a otro sistema, aunque se ha de

---

<sup>105</sup> Ver con más detalle en la sección: 3.1.1.: *Expanded arts*: interdisciplina, intermedialidad e intervención social.

<sup>106</sup> En el sentido kuhniano de la “ciencia normal”.

tener en cuenta que un sistema sólo puede observar a otro con las operaciones de diferenciación posibles desde su propio sistema. Esto también tiene lugar entre subsistemas de diferentes sistemas sociales, como entre el subsistema del arte de la visualización y el subsistema disciplinar científico de la óptica. En este sentido, la heteroobservación en la ciencia significa, por un lado, que los subsistemas científicos y sus cambios estructurales contingentes son observados y delimitados por otros sistemas sociales como su entorno, pero también implica, por otro lado, que los subsistemas científicos pueden asimilar parcialmente otros sistemas en sus propios métodos y teorías, como por ejemplo algunos métodos de visualización del sistema de arte, pero que afectarán entonces a los procedimientos y operaciones constituyentes de este ámbito.

Podemos especificar también la “autoobservación científica” como un sistema de control científico colectivo e institucional, que intenta alcanzar la “verdad sobre las leyes de la naturaleza”: a partir de la repetición de experimentos, del análisis de teorías y de experimentos de investigaciones, y a través de su difusión revisada y controlada en publicaciones especializadas. En último lugar, el texto, ya sea escrito o verbal, es de especial relevancia ya que se trata de un formato que siempre está disponible para volver a ser utilizado, y pone a disposición la autodescripción del sistema y asume así su función de memoria del sistema. Pero las publicaciones, al mismo tiempo que cumplen con una función de memoria, también efectúan una función de anticipación: en este sentido, ya se aludió al análisis del componente transepistémico de Knorr-Cetina, que demuestra como la ciencia anticipa en sus publicaciones la heterorreflexión de otros sistemas sociales para buscar apoyo y evitar la crítica. Esta anticipación de la hetero-observación de otros sistemas

sociales, sin embargo, siempre estará limitada a las diferenciaciones que permita hacer el propio subsistema disciplinar. En este sentido, lo que se viene llamando como “guerras de las ciencias” o crisis de la ciencia en una terminología sistémica podría reconocerse como una variante de la heteroobservación interdisciplinar, pero no se referiría en términos de crisis ni de guerra. Luhmann lo explicita aludiendo al hecho de que cuando la crítica inherente a toda crisis pretende poseer el “conocimiento verdadero sobre el mundo”, también supone tener el conocimiento sobre lo incorrecto o imperfecto. Así, el concepto de crisis pasa de la noción “dinamizadora” anteriormente comentada, a una noción vinculada a la gramática del “imperativo” donde se articula lo que “debería ser” o lo que ontológicamente “es”. El concepto adecuado para aludir a las concepciones divergentes entre unos sistemas y otros, por ejemplo, entre el sistema del arte y el sistema de la ciencia, no puede expresarse en términos de “crisis”, sino que debe describirse, si acaso, como irritación sistémica en el proceso de acoplamiento estructural, como auto y heteroobservación que cumple con una función social de comunicación.

Desde la teoría sistémica, las “guerras de las ciencias” se pueden entender como sistemas que en el proceso de acoplamiento estructural necesariamente generan “irritaciones sistémicas”<sup>107</sup> frente a su entorno. Dado que el sistema se regula autopoieticamente, siempre tendrá la opción de acoplarse y así transformar todo el sistema o, al contrario, de mantenerse invariable. Asimismo, dejando de lado la perspectiva sistémica, y retomando el discurso de la retórica del imperativo antes aludida, en las “guerras de las ciencias” los modelos de comunicación clásica en el que el experto ignora o excluye al no experto los actores de diferentes campos de estudio chocan entre sí: ¿quién tiene el derecho de hablar

<sup>107</sup> Todos los sistemas autopoieticos se autorregulan, es decir, estas regularidades perfilan expectativas de interrupción, decepción, etc. Irritaciones no son discrepancias “objetivas” entre sistema y entorno, sino lo que el sistema registra como forma de irritación. El modo formativo de estructuras de autorregulación se basa en dos reglas: 1) la modalidad cognitiva (dispuesta a aprender): cambia la estructura de manera que la irritación aparezca conforme a la estructura y 2) la modalidad normativa (no dispuesta a aprender): mantiene la estructura y externaliza la decepción, adjudicándola al entorno y a un comportamiento determinado. Luhmann, *La ciencia de la sociedad*, op. cit., pág. 104.

legítima y públicamente de las ciencias naturales y de sus métodos de trabajo? ¿Estamos hablando sobre o a través del trabajo de las ciencias naturales? ¿Quién debe y puede sugerir a los científicos cómo han de trabajar? ¿Debería la ciencia “como disciplina no-artística” sugerir a los artistas su manera de crear? o viceversa, ¿deberían los artistas indicar a los científicos cómo han de investigar? Mientras que en este planteamiento la interdisciplina/transepisteme se debate como una “irrupción” irreconciliable o separación incommensurable, desde el punto de vista sistémico se plantea como la capacidad interna del sistema de acoplar lo que es capaz de reconocer. Así, en la intersección arte y ciencia ¿irrumplamos o asimilamos, ignoramos o acoplamos?

Evidentemente nos queda una tercera aproximación: la “autorreflexión” a partir de una pragmática de colaboración o la autodefinición a través del otro, como diría Weibel, dejándole su espacio – por ejemplo, cuando el arte asume la función de ampliar las prácticas de investigación e invención en entornos científicos, pero transgrediendo tanto la idea de fusión implícita en el concepto de acoplamiento estructural como la de repulsión vinculada a la noción de crisis. Es la faceta del arte que colabora y participa en el desarrollo de líneas de investigación innovadoras o que identifica oportunidades de desarrollo perdidas, sin por ello disolverse en la otra disciplina. Es la relación oscilante entre autonomía e interdependencia en entornos interdisciplinares/transepistémicos. Esta noción, traducida al campo de la visualización, es decir, la búsqueda por el más allá de las guerras de las imágenes, es el enfoque transgresor de la exposición “*Iconoclash*. Más allá de las guerras de imágenes en ciencia, religión y arte” - sin embargo, queremos anotar que no se incluirá el aspecto de la religión de *Iconoclash*, dado que no es objeto de estudio de nuestra inves-

tigación. Después de estudiar las “guerras de las ciencias”, pasamos ahora a introducirnos en las “guerras de imágenes”, es decir, en la historia iconoclasta entre arte y ciencia. ¿Cómo puede reinterpretarse la función de la tradición iconoclasta, el sentido crítico o la tendencia escéptica del arte? ¿La ciencia puede confiar en la eficiencia de las técnicas de creación de imagen o la conversión de datos en una imagen digital? Investigar sistemáticamente los puntos conflictivos de la representación en arte, ciencia y religión es justamente la cuestión que se plantea la anteriormente aludida exposición “Iconoclash. Más allá de las guerras de imágenes en ciencia, religión y arte”<sup>108</sup> bajo la dirección artística de Weibel, con la colaboración de comisarios como: Bruno Latour, Peter Galison, Dario Gamboni, y Hans Ulrich Obrist, entre otros.

*Se trata de superar la concepción simple de las “guerras de imágenes” al hacer visible algo diferente tras la historia espectacular de la destrucción de imágenes: una cascada creativa de imágenes, que se manifiesta tanto en cuadros tradicionales cristianos como en los laboratorios científicos y en los múltiples experimentos del arte y la música, del cine y de la arquitectura.<sup>109</sup>*

El “otro lado” de las “guerras de las imágenes” se expone como una historia de la “iconolatría”: “*la historia alternativa a la obsesión occidental que permite comparaciones con otras culturas influyentes menos plagada de prejuicios, que dotan la imagen de una función completamente diferente*”.<sup>110</sup>

Antes de profundizar en el rol de la imagen y la representación en la ciencia que se presenta en esta exposición, comentaremos brevemente el significado del término de “icono-

<sup>108</sup> La exposición *Iconoclash. Jenseits der Bilderkriege in Wissenschaft, Religion und Kunst* tiene lugar del 3 de mayo al 4 de agosto de 2002 en el ZKM, Karlsruhe. Bajo la dirección artística de Weibel en colaboración con un grupo de comisarios bajo la dirección de Bruno Latour, Peter Galison, Dario Gamboni, Joseph Leo Koerner, Adam Lowe y Hans Ulrich Obrist, así como un comité científico con Marie-José Mondzain, Heather Stoddard, Hans Belting, Boris Groys y Denis Laborde.

<sup>109</sup> Extracto de un comunicado de prensa de la exposición *Iconoclash*: „Dabei gilt es die einfache Vorstellung vom Bilderkrieg zu überwinden, indem hinter der spektakulären Geschichte der Bildzerstörung etwas anderes sichtbar gemacht wird: eine ganze Kaskade von Bildschöpfungen, die sich in traditionell christlichen Bildern ebenso wie in wissenschaftlichen Laboratorien oder den vielfältigen Experimenten der zeitgenössischen Kunst und Musik, des Kinos und der Architektur Ausdruck verschafft.“ Disponible en URL: [http://hosting.zkm.de/icon/stories/storyReader\\$22](http://hosting.zkm.de/icon/stories/storyReader$22) (15 de junio de 2003).

<sup>110</sup> „Während die großen Schlachten zwischen Bilderstürmern und Bilderverehrern geschlagen wurden, spielte sich stets eine andere Geschichte der Ikonophilie ab. Diese alternative Geschichte der westlichen Bildobsession gestattet auch weniger vorurteilsbehaftete Vergleiche mit anderen einflussreichen Kulturen, die Bildern eine völlig andere Funktion zubilligen.“

clash” según Latour y la influencia del gesto iconoclasta en el arte moderno según Weibel. En primer lugar, Latour diferencia entre lo que denomina “iconoclasmo” e “iconoclash”. El término “iconoclasmo” se refiere a la destrucción de una imagen o representación por razones diversas *“como para deshacerse de algo que ataca nociones de valores propios, para dejar espacio a imágenes diferentes, más grandes y mejores, o quizá para deshacerse de toda forma de representación.”*<sup>111</sup> En cambio “iconoclash” introduce la duda y la inseguridad en la idea clásica de iconoclasmo:

*“la inseguridad respecto al rol, al poder, al estatus, al peligro, a la violencia de una imagen o a una forma de representación – cuando no se sabe, si un cuadro debería ser destruido o recuperado; cuando no se sabe si los destructores de imágenes son renovadores audaces o vándalos...”*<sup>112</sup>

Para poder reflexionar tanto sobre la fe como sobre la incredulidad vinculada a la imagen, Latour propone comparar entre sí las fuentes subyacentes de duda, creencia e incredulidad. En la ciencia podemos encontrar tanto procedimientos opuestos al poder de la imagen como técnicas que intentan producir un conocimiento objetivo justamente a través de nuevas técnicas de representación. Por otro lado, el arte es el ámbito que más ha experimentado en pro y en contra de la imagen, y en este proceso histórico no ha dejado de crear innumerables alternativas de representación visual.

En su ensayo de 1998, *How to Be Iconophilic in Art, Science, and Religion?*<sup>113</sup> Latour aboga por el punto de vista de la iconolatría vs. el del iconoclasmo. El iconoclasmo, según Latour, defiende la ausencia absoluta de imágenes y corresponde a un acceso a la verdad que desconfía y, por tanto, excluye la mediación, como en la ciencia. Por el contrario, la

Extracto de un comunicado de prensa de la exposición *Iconoclash*. Ibid.

<sup>111</sup> „Von »Ikonoklasmus« spricht man, wenn ein Bild oder eine Darstellung zerstört wird. Es mag viele Gründe für eine solche Tat geben. Etwa, um sich einer Sache zu entledigen, die eigene Wertvorstellungen angreift, um Platz zu schaffen für ein anderes, größeres und besseres Bild, oder vielleicht um sich jedweder Form von Repräsentation zu entledigen.“ Bruno Latour. „Kuratorische Konzepte. Was bedeutet Iconoclash?“. Disponible en URL: [http://hosting.zkm.de/icon/stories/storyReader\\$31](http://hosting.zkm.de/icon/stories/storyReader$31) (15 de junio de 2003).

<sup>112</sup> „Was wir »Icono-clash« [nicht Ikono-klasmus] nennen, ist das Vorhandensein einer tiefgreifenden und verstörenden Unsicherheit hinsichtlich der Rolle, der Macht, des Status, der Gefahr, der Gewalt eines Bildes oder einer Form der Repräsentation - wenn man nicht weiß, ob ein Bild zerstört oder wiederhergestellt werden sollte; wenn man nicht länger weiß, ob Zerstörer von Bildern mutige Neuerer sind oder Vandalen, ob Verehrer von Bildern frömmelnde Eiferer oder zu respektierende Gläubige sind, oder ob die Hersteller von Bildern hinterhältige Fälscher sind oder geschickt Tatsachen schaffen und Wahrheitssuchende sind.“ Ibid.

historia del arte demuestra que cuantos más mediadores se puedan obtener, mejor se podrá interpretar una obra de arte, por ejemplo, a través de los mediadores de la materialidad, historia, tema, transformación, composición, historia social de las artes visuales, etc. En la historia de la ciencia se evitan las mediaciones porque parecen debilitar la objetividad. Los objetos de estudio se presentan de forma ahistórica, no local, no mediada - afirma Latour. Sin embargo, no sólo las obras de arte, sino también los resultados de la ciencia son construcciones humanas. ¿En qué se diferencia el carácter constructivista del arte del de la ciencia según Latour? La práctica visual de la ciencia se puede analizar a partir, por ejemplo, de la calidad del texto, el diseño, el contraste, rasgos específicos, tradiciones de interpretación local, eficiencia relativa de gráficos y tablas, etc. El tipo de mediación en la visualización científica obtiene su forma en términos prácticos como información: para que un científico pueda disponer de un objeto de estudio que de hecho se encuentra en la naturaleza y no en el laboratorio, es necesario transformar, inscribir, codificar aquello de alguna forma. Justamente esta transformación de la información de un medio a otro no significa que sea sencillamente transferida, sino implica que es radicalmente transformada. Sin embargo, la ciencia aparenta convertir la información o la referencia en la cosa misma, inalterable, no-mediada, inaccesible. Aunque la información en la ciencia sea transformada de forma paradójica en *immutable mobiles*<sup>114</sup>, esto no significa que sea objetiva, sino que se trata de una forma de transferencia o referencia determinada. La transferencia de información de un marco de referencia a otro se vincula a generalizaciones o reconceptualizaciones apropiadas que, de hecho, apuntan a entidades ausentes, como intermediarios inmateriales. En este sentido, la ciencia da acceso a una forma de invisibilidad.

<sup>113</sup> Bruno Latour. "How to Be Iconophilic in Art, Science, and Religion?" En: *Picturing Science, producing art.*, op. cit., págs. 418–440.

<sup>114</sup> Con *immutable mobiles* Latour se refiere a que en la ciencia, por un lado, la información es "móvil" porque pasa de un medio a otro como cuando el científico codifica una planta que recoge de la jungla de manera que en este proceso de transcripción se transforma. Mientras que, por otro lado, este término también alude a que algunos aspectos de la información se mantienen "inmutables" como la calidad textual, la efectividad relativa de los gráficos y diagramas, las tradiciones de interpretación locales, así como la idea de la "sustancia" o lo que está detrás de los atributos variables, que se convierte así en lo que la cosa "es" de forma inalterable y no-mediada.

Latour propone dos alternativas para concebir la relación ambivalente de confianza y duda frente a la imagen, siempre intentando perseverar en la actitud de “incerteza del *icono-clash*”: por un lado, habla de los diferentes “tipos de invisibilidad” que generan arte y ciencia<sup>115</sup> y, por otra, de las “cascadas de imágenes”. En primer lugar, las imágenes son cualquier signo, obra de arte, inscripción o pintura que actúan como mediación para acceder a otra cosa. Las diferentes formas de crear y destruir imágenes se ven determinadas por un *double bind*, una “doble atadura”: la ligadura paradójica entre la imagen como construcción humana, “algo hecho a mano” y la imagen como una realidad objetiva, es decir, “algo que no está hecho por el hombre”. La imposibilidad de elegir entre esta contradicción “entre algo hecho o algo real” conlleva la práctica de hacer invisible la necesidad de mediación, crea diferentes tipos de mundos invisibles. En segundo lugar, Latour introduce la noción de “cascadas de imágenes” y la de “interrupción del flujo” como alternativa a las “guerras de las imágenes”: en vez de distinguir entre lo que es una imagen y una no-imagen, Latour habla de una cascada de imágenes o un flujo interrumpido. Por ello, cuando en la exposición se exhiben, por ejemplo, imágenes científicas se intenta mostrar sobre todo cómo han sido generadas y vinculadas entre sí, de qué tipo de iconoclasmo son objeto y qué tipo de mundo invisible generan. En definitiva, Latour diferencia entre la distorsión iconoclasta que se basa en el poder de la destrucción y el “iconoclash” como una cascada productora de la representación.

Si Latour plantea la expresión de la cascada de imágenes como una alternativa para superar la tradición iconoclasta, Weibel, concibe la posibilidad de ir “más allá de las guerras de las imágenes” y de la crisis de representación. Se debería pasar de la idea de la “imagen

<sup>115</sup> También es generado por la religión, pero esta argumentación no se incluye aquí, dado que sobrepasaría en extensión la temática de este estudio.

obsoleta” a desarrollar nuevas estrategias de representación y creación de imagen como “contrapunto” a la ciencia y a sus procedimientos de producción de imagen. La historia del arte y de la ciencia se desarrollan de forma antagónica: mientras que en las ciencias comienzan a abrirse tendencias cada vez más dispuestas a introducir la imagen digital en sus métodos de comprobación, como por ejemplo en la tomografía<sup>116</sup>, el arte moderno supone un proceso dialéctico de “liberación” de la imagen que fue determinado por la crisis de la representación y del iconoclasmo. En el primer capítulo ya se profundizó en la vinculación de la crisis de la representación con la idea del fin del arte de Hegel y la invención de nuevos medios tecnológicos como la fotografía<sup>117</sup> que sustituye a la pintura en su función de representar a la realidad y la lleva a reorientarse hacia un análisis experimental de sus propios medios de representación. Recapitemos la manera en que Weibel describe este desarrollo autorreflexivo, ya que nos llevará a conocer su noción del “gesto iconoclasta”:

*“La autodisolución de la pintura se puede explicar en tres fases: en primer lugar, se acentúa el color como medio de la pintura y se convierte en el elemento central de la forma, como en el impresionismo o expresionismo. En un segundo paso, el color se independiza, deja atrás de él las leyes de los colores locales y obtiene su propio estatus absoluto, ejemplos de éste son el suprematismo y la monochromía. En un tercer movimiento el color es sustituido por otros materiales, como por ejemplo el blanco por el aluminio. El diseño de la superficie sin color permite crear cuadros no pintados, permite colgar o apoyar en la pared superficies puras de madera, metal, mármol o cartón. En esta dialéctica de la liberación, que consiste en declarar poco a poco los elementos históricos de la pintura como independientes [del color, al lienzo hasta el marco] y darlos por absolutos, así no sólo fueron expulsados y destruidos los objetos, sino en definitiva la imagen misma [lienzos vacíos, marcos vacíos] hasta llevar al abandono de la imagen.”<sup>118</sup>*

<sup>116</sup> La tomografía (TAC, Tomografía axial computarizada) es una tecnología que se aplica en el campo del diagnóstico médico. Combina el uso de los rayos X o radiación con la informática y sus aplicaciones en las computadoras. Básicamente es un equipo que emite rayos X de forma rápida y precisa, realiza “cortes y secciones” del cuerpo humano que posteriormente se vuelven a reconstruir y reproducir en imágenes. El uso de medios de contraste, tanto por vía oral como por vía endovenosa, permiten realzar lesiones y tipificarlas de manera más precisa. Más información disponible en URL: [http://www.tuotromedico.com/temas/scanner\\_tac.htm](http://www.tuotromedico.com/temas/scanner_tac.htm) y <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/003330.htm> (10 de julio de 2003).

<sup>117</sup> Ver la sección: 1.3.1. Arte, tecnología y *apparatus*.

<sup>118</sup> „Diese Selbstauflösung der Malerei kann in drei Stufen erklärt werden: zunächst wird in einer Akzentverschiebung die Farbe als Medium der Malerei analysiert und zum Hauptelement vor der Form, wie beispielsweise im Impressionismus und Expressionismus. In einem zweiten Schritt wird Farbe unabhängig, lässt die Gesetze der Lokalfarbe hinter sich und erhält ihren eigenen absoluten Status, Beispiele hierfür sind der Suprematismus und die Monochromie. In einer dritten Bewegung

Weibel describe la autodisolución histórica del arte como un proceso surgido de su propia lógica – una lógica basada en el rechazo de todos los componentes hasta entonces considerados relevantes y constitutivos del arte.

Sin embargo, Weibel apunta que, de forma paralela al método iconoclasta de abolir la imagen, el arte moderno encuentra también una solución anti-iconoclasta, si bien no de iconolatría, al enfrentarse a la crisis de representación. Se trata de los constructivistas que sustituyen la representación por la producción de objetos útiles como muebles o fotografías. En este contexto cita a John Heartfield y George Grosz cuando exclaman durante una exposición en 1920 de Dada en Berlín: “*El arte ha muerto. Larga vida al nuevo arte de máquinas de Tatlin*”<sup>119</sup>. Nuevos métodos y movimientos artísticos surgidos del impulso liberador del gesto iconoclasta se introducen en el panorama artístico como arte cinético, *fluxus*, *happening*, accionismo, *body art*, *land art*, *arte povera* y arte conceptual, y sobre todo en el desarrollo del arte media: el *expanded cinema*, *closed circuits*, instalaciones de realidad virtual e instalaciones interactivas asistidas por ordenador. Así como la pintura, también la escultura se desmaterializa, adquiere componentes semióticos y aparece como medio de reproducción bajo el paradigma fotográfico (documentación en *land art*, *performance*, etc.) así como modelo de acción y participación (en *performances*, accionismo, etc). Los media introducen la acción y las personas en el arte, de manera que la imagen y el objeto son sustituidos progresivamente por actividades reales y así la acción adquiere estatus artístico.

Con las nuevas prácticas artísticas, más allá de la crisis de representación, comienzan

---

wird die Farbe durch andere Materialien ersetzt, wie beispielsweise Weiß durch Aluminium. Die Oberflächengestaltung ohne Farbe erlaubte es, ungemalte Bilder zu schaffen, erlaubte es, reine Oberflächen aus Holz, Metall, Marmor oder Pappe als Gemälde an der Wand aufzuhängen oder anzulehnen. In dieser Dialektik der Befreiung, die darin besteht, nach und nach die historischen Elemente der Malerei für unabhängig zu erklären [von der Farbe und der Leinwand bis zum Rahmen] und diese absolut zu setzen, wurden nicht nur die Objekte vom abstrakten Bild, sondern letztendlich das Bild selbst verdrängt und vernichtet [leere Leinwände, leere Rahmen], bis zum Ausstieg aus dem Bild.” Peter Weibel. „Kuratorische Konzepte: Das Ende für das Ende der Kunst.“ Disponible en URL: [http://hosting.zkm.de/icon/stories/storyReader\\$33](http://hosting.zkm.de/icon/stories/storyReader$33) (15 de junio de 2003).

<sup>119</sup> Weibel, *Iconoclash*, op. cit., pág. 629. “Art is dead. Long live Tatlin’s new machine art.”

nuevas formas de intervención social, de crítica institucional y de contextualización que llevan hacia un arte como “campo de acción abierto”, y a la transformación del rol de un observador pasivo en un usuario interactivo. Artistas expuestos en *Iconoclash* que reflejan este desarrollo del arte moderno hasta la actualidad que ponen “fin al fin del arte” son, entre otros, Arman, Art & Language, Fiona Banner, Willi Baumeister, Christian Boltanski, Candice Breitz, Günther Brus, Daniel Buren, Lucas Cranach, Max Dean, Marcel Duchamp, Albrecht Dürer, Lucio Fontana, Felix Gmelin, Francisco de Goya, Hans Haacke, Richard Hamilton, Young Hay, Arata Isozaki, Martin Kippenberger, Imi Knoebel, Komar & Melamid, Joseph Kosuth, Kasimir Malevich, Gordon Matta-Clark, Gustav Metzger, Tracey Moffat, Nam June Paik, Sigmar Polke, Stephen Prina, Man Ray, Rembrandt van Rijn, Sophie Ristelhuber, Axel Roch, Jeffrey Shaw, Hiroshi Sugimoto, Franz Erhard Walter.

A diferencia de Latour, que intenta circunscribir lo que significa una postura ‘iconófila’ entre arte y ciencia, Weibel incide en el componente creativo del gesto iconoclasta:

*“El arte después del fin del arte se abrió a nuevas prácticas de arte. (...) [La] crítica puede ser interpretada como iconoclasta, pero, de hecho, es el motor de su evolución y transformación. Por ello, el martillo iconoclasta no destruye el arte, sino al contrario, paradójicamente, crea un arte nuevo.”<sup>120</sup>*

Retomando el hilo de la cuestión del “más allá” de la guerra de las imágenes, Weibel argumenta que, en el proceso de la deconstrucción y de la pérdida del monopolio del arte sobre la imagen con la aparición de la fotografía, surgen nuevos productores de la imagen: por un lado, los medios de comunicación y, por otro, los científicos que, con la ayuda del orde-

<sup>120</sup> “This art after the end of art opened new art practices of art. (...) This self-criticality can be interpreted as iconoclastic, but, actually, is the motor of its evolution and transformation. Therefore, the iconoclastic hammer does not destroy art, instead, paradoxically, it creates new art.” Weibel, op. cit., pág. 636.

nador, generan nuevas posibilidades de hacer visible lo invisible. El fin útil de las imágenes científicas puede hacerlas parecer más necesarias que las imágenes artísticas, de manera que los “nuevos expertos” de la imagen suponen una competencia para el arte, que corre el peligro de ser marginado por su ideología de la imagen obsoleta. Por ello, el arte tiene que competir desarrollando nuevas estrategias de representación y creación de imagen: esto significa “ir más allá” de la crisis de representación y de la guerra de las imágenes como contrapunto a la ciencia<sup>121</sup>. A continuación veremos, que la “crisis de representación” no sólo tiene sus antecedentes y repercusiones en las prácticas discursivas del arte moderno, sino que también se manifiesta en la ciencia y en su historia oscilante de confianza y desconfianza frente a la imagen como método de comprobación científico.

<sup>121</sup> Weibel, op. cit., pág. 670.

### 2.2.3. Imagen y representación en la ciencia

*En el preciso momento en que lo abstracto y lo lógico se convierten en pictórico, olvidamos celebrar la imagen en aquel último momento de no-imagen. Es demasiado fácil olvidar el incesante tráfico del ir y venir entre los deseos científico-artísticos de comprender con los ojos abiertos y cerrados.*

Peter Galison<sup>122</sup>

Si hasta aquí se ha reflexionado sobre la historia del arte moderno como proceso de “liberación” de la imagen, vinculado a la crisis de la representación y al gesto iconoclasta, ahora se darán algunos ejemplos del movimiento antagónico en la ciencia que desarrolla procedimientos para introducir la imagen en sus métodos de comprobación, e incluso metodologías plurales. El concepto expositivo de esta sección es comisariado por Galison que intenta mostrar en cinco “células científicas”, o espacios expositivos, el debate en torno a si “la imagen es necesaria o innecesaria” en el campo de las ciencias naturales. En su ensayo *Images scatter into data, data gather into images*<sup>126</sup> argumenta que, por un lado, las imágenes científicas son necesarias: primero, porque nos enseñan; segundo, porque nos proporcionan la “intuición necesaria para proceder posteriormente a la abstracción”, y tercero, porque nos permiten reconocer patrones y relaciones múltiples en la imagen. Y sin embargo, por otro lado, “no podemos tener imágenes”, primero porque engañan; segundo, porque crean expectativas artificiales, y tercero, porque sugieren premisas

<sup>122</sup> “At just that moment when the abstract-logical becomes pictorical, we forget the picture to celebrate that last moment of non-image. It is all too easy to forget the incessant traffic back and forth between the scientific-artistic desires to grasp with eyes open and shut.” Peter Galison. “Images scatter into data, data gather into images”. En: *Iconoclash*, op. cit., pág. 323.

<sup>126</sup> Galison, op. cit., págs. 300-323.

falsas: la abstracción rigurosa procede a través de lo formal, lógico, sistemático más allá de la imagen. El historiador de la ciencia y físico resume estas dos tendencias en “querer conocer con los ojos abiertos o con los ojos cerrados”<sup>123</sup>. Y es justamente este debate el que Galison intenta esbozar, sobre todo a partir del campo de la física y sus objetos de estudio desde los átomos hasta las galaxias. Sobre todo la aparición de los ordenadores en las ciencias transforman el mismo método científico: la metodología de la teoría y la experimentación se amplía con la dimensión de la simulación, y con ella también se transforma su relación con las imágenes.

Galison subraya precisamente que el desarrollo más significativo en los laboratorios de los últimos 50 años atañe a la fusión pictórica-numeral en la producción de una imagen manipulable y controlable<sup>124</sup>. Sin embargo, según indica el autor, “ni la tendencia pictórica-representativa, ni la analítica-lógica existen como posiciones fijas”. La imagen está en un proceso de transfiguración y fragmentación constante; se convierte en rutina de reconversión, pasa de un estado de imagen a no-imagen y viceversa: *images scatter into data, data gather into images*. Galison también percibe la imagen artística en este sentido oscilante entre imagen y datos, entre presencia y ausencia abstracta a la que apunta. El estado de inestabilidad es visto como un campo de batalla de posiciones fijas. Tanto la ciencia como el arte fluctúan entre lo concreto y lo abstracto, pero ya no como opuestos, sino como un material nunca del todo abstracto y como objetos nunca tan sólo objetos<sup>125</sup>.

¿Cómo refleja Galison estos desarrollos convergentes con la aparición de los ordenadores en la exposición? En la célula “estructura del universo” que se dedica a la historia de

<sup>123</sup> Galison, op. cit., pág. 301.

<sup>124</sup> Galison, op. cit., pág. 321.

<sup>125</sup> Ver también definición del “objeto epistémico” de Rheinberger descrito en el primer capítulo en la sección: 1.4.2. Objetos epistémicos y los componentes “transepistémico e interpretativo”.

---

la astronomía y al debate metodológico entre análisis formal y diferentes “modelos de simulación visual”, se exhiben unas imágenes sobre coordinadas tridimensionales y simulaciones de realidad virtual que representan la distribución del espacio en el universo, entre ellas: panorámicas del firmamento, espectros o *Galactic Red shifts*<sup>126</sup>. En el ensayo citado anteriormente, Galison describe el trabajo científico de la astrofísica Margaret Geller que combina diferentes métodos de visualización de galaxias con estudios estadísticos y la teoría de la expansión del universo. Los espectros de las estrellas visualizados por representaciones gráficas o videos son generados introduciendo “paso a paso” datos de investigación provenientes de tres fuentes: los catálogos de galaxias de Palomar y Fritz Zwicky, la ubicación de las galaxias y la determinación de la distancia a la tierra. Esta última se calcula por medio de la ley de *Hubble* (relaciona el color del rojo con la distancia) y de un espectrógrafo que graba digitalmente las ondas de luz y las bandas de luz de cada elemento. Dado que el universo se expande, la luz del hidrógeno emitido por las galaxias se ensancha haciendo el color más rojo. A partir de estos datos, se generaron las posiciones de las galaxias y, sobre todo, se descubrieron que había grandes espacios vacíos entre galaxias: las galaxias parecen ordenarse sobre una superficie de “burbujas”. Con todas estas investigaciones finalmente se produjo un vídeo que permitía hacer un paseo virtual por las galaxias, o mejor dicho, viajar por “un mapa del universo”. Geller y su equipo no sólo introducen la imagen en sus métodos de comprobación, sino que además en sus investigaciones proceden con un vaivén de métodos múltiples:

*“Llegado el momento en que Geller y sus colaboradores produjeron la simulación por ordenador de un paseo por las galaxias y lo acompañaron con correlaciones matemáticas, la oscilación entre el ojo humano y el cálculo estadístico causaba un efecto tan*

---

<sup>126</sup> La espectroscopia estudia la luz de objetos luminosos como las estrellas o, por ejemplo, también a *Galactic Red shifts*. Los astrónomos han descubierto que las galaxias más allá de nuestro grupo local exhiben un cambio de rojo que parece ser una correlación entre la distancia entre estas galaxias y la vía láctea. Básicamente se distinguen tres tipos de *red-shifts* o “cambios de rojo”: 1) *Doppler Red-shift*: la luz de objetos en movimiento aparece con diferentes longitudes de ondas dependiendo de la velocidad relativa de la fuente y del observador; 2) *Gravitational Red-shift*: campos de gravitación muy fuertes pueden cambiar sustancialmente la frecuencia de radiación; 3) *Cosmological Red-shift*: el cambio del rojo no se debe al movimiento en el espacio, sino que está relacionado con la expansión del espacio después del *Big Bang*, o Gran Explosión. Más información disponible en URL: “The CfA Redshift Survey” [cfa-www.harvard.edu/~huchra/zcat/](http://www.cfa.harvard.edu/~huchra/zcat/) y <http://curious.astro.cornell.edu/question.php?number=278> (10 de julio de 2003).

*sorprendente como evidente, tanto como la nariz de tu cara. Nuevas teorías empezaron a competir por el honor de explicar este nuevo mapa del espacio. (De) Imagen a datos a imagen a datos a imagen a teoría.”<sup>127</sup>*

El “ir y venir” entre diversas metodologías y el desarrollo de nuevas formas de visualización fue lo que permitió a este equipo de investigación elaborar y sostener la veracidad de un nuevo mapa del universo.

Las controversias científicas que Galison ilustra en la "célula cuántica" giran en torno a la legitimidad de relacionar la teoría cuántica con métodos basados en la imagen. En 1910, la teoría de la mecánica cuántica y su relación con la visualización tiene tanto seguidores como críticos. Niels Bohr rechaza la visualización, según Galison, por razones más bien metafóricas que de índole “epistemológica iconoclasta”, como la de dar una imagen a un electrón que salta de una órbita a otra, es decir, se niega a dar una imagen a la transición del recorrido del electrón. También Heisenberg crea, a partir de las teorías de Bohr, nuevos métodos de cálculo de recorridos de electrones, igualmente más allá de toda imagen. Schrödinger, por el contrario, desarrolla con su “mecánica de ondas” una teoría visual. El caso es que Bohr “canoniza” tanto el procedimiento de Heisenberg como el de Schrödinger, ya que según el tipo de experimento puede aplicarse uno u otro: la regla de la conservación o la de la trayectoria de partículas en tiempo y espacio. Galison también comenta una contradicción atribuida a Paul Dirac, uno de los defensores más fervientes de la tendencia anti-visual junto a Godfrey Harold Hardy o Julian Schwinger: al parecer su trabajo destacaba por la nitidez de sus exposiciones lógico-analíticas a la hora de ser publicado, mientras que en privado se servía sobre todo de diagramas para desarrollar sus

<sup>127</sup> “By the time Geller and her collaborators produced the computer simulation of a walk through the galaxies, and accompanied it with mathematical correlations, the oscillation between the human eye and the statistical calculation made the effect as striking and as evident as the nose on your face. New theories began vying for the honor of explaining this new map of space. Image to data to image to data to image to theory.” Galison, op. cit., pág. 316.

ideas. Otro ejemplo del debate en torno a la visualización lo desencadena Richard Feynman al desarrollar diagramas en base a la teoría cuántica de campos (*Quantum Field Theory*). En su procedimiento, Feynman atribuye cada parte de un diagrama a una regla de cálculo, de manera que una vez dibujado el diagrama se obtiene un problema matemático a resolver<sup>128</sup>. Las imágenes reducen los cálculos a rutinas algorítmicas, y los ordenadores acaban de calcular el proceso. Schwinger<sup>129</sup> critica este método por considerar que es una teoría de mera acumulación de módulos, que hace innecesario pensar y, por ello, es culpable de que la generación joven ya no entienda realmente el funcionamiento interno de la física. Por último, Galison se refiere al método visual desarrollado por Eric J. Heller para estudiar fenómenos caóticos clásicos con sus análogos cuánticos, el fenómeno del “*scarring*”<sup>130</sup>, que no fue reconocido así como lo fuera su análisis teórico y numérico, dada su “mera evidencia como imagen” – hoy se considera como un rasgo característico del caos cuántico. Todos estos ejemplos reinciden en cuestionar el rol y el “estatus de realidad” de la visualización en las investigaciones científicas – una cuestión que sigue generando desacuerdo entre los físicos.

Los diferentes aparatos técnicos<sup>131</sup> de la física experimental utilizados para estudiar el microcosmos se exhiben en la “célula imagen – lógica”. A las tecnologías tradicionales de la microfísica<sup>132</sup>, que evitan toda imagen como los contadores, por ejemplo, los contadores de Geiger se contraponen a las maquinarias de visualización que intentan reproducir la naturaleza en miniatura como cámaras de niebla, estructuras nucleares y cámaras de burbujas. C.T.R. Wilson, el inventor del *Cloud Chamber* crea en el laboratorio un mundo que simula la naturaleza *in vitro* y en miniatura para producir lluvia, tormentas y niebla. Una

<sup>128</sup> Galison, op. cit., pág. 308.

<sup>129</sup> A pesar de estas diferencias, en 1965 Richard Feynman (1918 – 1988), Julian Schwinger (1918 – 1994) y Sin-Itiro Tomonaga (1906 – 1979) reciben el premio Nobel por “su trabajo fundamental en las *quantum electrodynamics* y las consecuencias profundas para la física elemental de partículas.” Más información disponible en URL: <http://www.nobel.se/physics/laureates/1965/> (10 de julio de 2003).

<sup>130</sup> En relación con el fenómeno de *scarring* en la teoría del caos Gary Singh explica: “Al usar unas herramientas gráficas en Los Alamos, Heller descubre en el fenómeno de las ondas *scarring*, algo que había sido evitado por otros investigadores anteriores. El descubrimiento fue estrictamente gráfico y sólo posteriormente apoyado por una teoría explica por qué los *scars* deben estar ahí. La imagen y la teoría, que tienen que ver con períodos orbitales inestables en un mar de órbitas caóticas no periódicas, fueron publicados en *Physical Review Letters* en 1984 (Vol. 53, págs. 1515–1518). “Estas órbitas inestables no tienen ningún ‘peso’ en la física clásica,” elabora Heller, “pero ejercen su efecto desproporcionado en los estados cuánticos muchos de los cuales son ‘scarred’ a lo largo de órbitas periódicas.” Gary Singh. “Digital Visions from the

vez reconstruida la “naturaleza en miniatura”, es posible acumular todo un atlas de imágenes con el fin de diferenciar lo “normal” de lo “irregular” y poder llegar así a nuevos “descubrimientos”. Entre otros instrumentos de representación visual también están emulsiones nucleares o cámaras de burbujas con líquidos que hacen posible seguir el recorrido de partículas. En este procedimiento tres cámaras capturan una imagen de “relieve estéreo” que se proyecta con un escáner para posteriormente introducir sus coordenadas en un ordenador. El ordenador recompone estos datos en nuevas imágenes como *bar graphs*, gráfico de barras, o *Dalitz plots*, gráfico de Dalitz. Posteriormente se desarrollaron modelos experimentales capaces de reconstruir un fenómeno determinado en sus dimensiones temporales y espaciales con el fin de producir datos estadísticos y reconvertir éstos en imágenes. Por ejemplo, en un contador de Geiger, se envía un impulso eléctrico al contador en el momento que pasa una partícula y, a partir de impulsos, se crean bancos de datos y estadísticas que después pueden convertirse en imágenes. Con esta metodología para producir imágenes digitales en base de datos elaborados por modelos virtuales o experimentales tiene lugar la fusión de las dos tendencias visual y lógica de la física. Paralelamente a la invención de las metodologías visuales también surgen los debates sobre la forma adecuada de interpretación: físicos como Luis Alvarez están convencidos de que sólo el ojo entrenado es capaz de detectar lo inesperado de estas imágenes. Por el contrario, Lew Kowarski defiende que las imágenes no deben ser analizadas por el ojo humano, sino sólo automáticamente por ordenador.

Resumiremos diciendo que las investigaciones en el campo de la microfísica se han servido tanto de métodos basados en la imagen como de procedimientos lógicos y estadísti-

Subatomic Realm”. Disponible en URL: [www.computer.org/cga/cg2002/pdf/g1004.pdf](http://www.computer.org/cga/cg2002/pdf/g1004.pdf) (10 de julio de 2003). Más información en URL: <http://www.physics.harvard.edu/heller.htm> (10 de julio de 2003).

<sup>131</sup> Ver también: Christian Kassung, Thomas Macho. “Imaging processes in Nineteenth Century Medicine and Science”. En: *Iconoclash*, op. cit., págs. 336-347.

<sup>132</sup> Galison, op. cit., pág. 316.

cos. Los experimentos con imágenes suelen usarse para investigar fenómenos particulares, que no pueden ser analizados de forma indirecta a partir de datos estadísticos, mientras que se recurre a experimentos lógicos cuando se trata de encontrar conjuntos - *aggregates*, cuando se investiga un comportamiento general válido para muchos casos, ya que “cualquier cosa puede pasar tan sólo una vez”. En definitiva, las necesidades de visualizar datos digitales y de manipular bases de datos conducen cada vez más a estrategias conjuntas como en el caso de la sismología cuantitativa y morfológica que transforman los conceptos metodológicos binarios anteriores.

El centro de atención de la “célula matemática” está enfocado al rol de los diagramas en las matemáticas, la creación de modelos plásticos de funciones matemáticas, que son contrapuestas a las citas de matemáticos que rechazan todo vínculo visual o sensorial. En 1880 Henri Poincaré reflexiona sobre el rol de la imagen en las matemáticas y señala la importancia de la intuición como puente comunicador entre símbolo y realidad. Si la lógica es importante para desarrollar demostraciones y críticas, la intuición es clave en crear nuevos teoremas. En base a estas premisas, Poincaré, estudia la estabilidad del sistema solar como fenómeno de interés visual y matemático, intentando buscar un principio general a partir de imágenes. A pesar de que se dedicara con todo empeño a conseguir su propósito, al final de su vida confiesa que más que un principio general, su trabajo resultó una acumulación de soluciones particulares. Poincaré no pudo resolver la complejidad del sistema solar con la geometría y la visualización, mientras que la persecución de un principio general le había llevado precisamente a la imagen: la búsqueda de la abstracción remite a lo material o particular, y viceversa. Galison subraya la fuerte vinculación entre lo abs-

tracto y lo concreto en la historia de las matemáticas. En este sentido, expone el ejemplo del matemático Luitzen Brouwer que intenta probar la existencia de objetos matemáticos como funciones, geometrías, y espacios construyéndolos como modelos plásticos. Como Poincaré, Brouwer también parte de que no sólo la lógica, sino también la intuición debería formar parte de los fundamentos matemáticos. Por el contrario, David Hilbert rechaza esta aproximación a las matemáticas e intenta demostrar que la referencia de símbolos matemáticos no dice nada, ya que las matemáticas son una combinación de reglas abstractas y signos sin significado para los que modelos e intuición son absolutamente irrelevantes. Sin embargo, y a pesar de sus logros, Hilbert, tampoco podrá proporcionar una base unificada a las matemáticas. Pero volviendo a la metodología de Brouwer en la construcción de modelos matemáticos, queremos señalar que, en la historia de las ciencias matemáticas, los antecedentes del debate de la credibilidad de métodos “no-lógicos” no sólo se desarrolla con diagramas, sino también con modelos tridimensionales hechos de madera, yeso, alambre, vidrio, etc. Estos modelos parece que se empezaron a crear con Gaspard Monge, en la Ecole Polytechnique de París a principios del siglo XIX y posteriormente en Alemania a finales del mismo siglo con Felix Klein y Alexander Brill.<sup>133</sup> Por ejemplo, en 1893, en la *Technische Hochschule* de Munich, se celebra la tercera reunión anual de la Unión matemática alemana con una amplia exposición de modelos de conceptos matemáticos como la sombra de objetos de la cuarta dimensión, relaciones topográficas, geometrías no euclídicadas, etc. La función de estos modelos era especialmente significativa en la enseñanza, ya que se consideraba que dotaban a los estudiantes de una intuición espacial, táctil y sensible respecto a sus objetos de estudio y significaron avances fundamentales en la geometría descriptiva, la geometría diferencial y la topología. Por últi-

<sup>133</sup> Galison, op. cit., pág. 303.

mo, mencionaremos la “célula quark”<sup>134</sup> de la exposición que se dedica a la investigación de partículas elementales. En esta sección se muestra un experimento de visualización de la física de partículas y sus diferentes significados, se proyectan imágenes de Melissa Franklin<sup>135</sup> relacionadas con la física de alta energía y se exponen imágenes de diagramas de Feynman, de aparatos experimentales relacionados y concepciones ideales de procesos físicos.

Galison demuestra, tanto en el espacio de exposición como en el ensayo aludido, la sintomática “inestabilidad entre imagen y lógica, número y diagrama, sintaxis y símbolo” en los campos científicos de la física, astronomía y matemáticas. El autor prueba el incremento de una práctica científica orientada hacia una metodología plural y la consecuente transfiguración constante de la imagen en el medio digital, de imagen a datos y de datos a imágenes – un estado de inestabilidad más allá de las batallas de posiciones fijas. Además, Galison introduce una concepción de la ciencia basada en la oscilación: entre lo concreto y lo abstracto, entre el ojo y la mente, y sobre todo, entre el investigar con ojos abiertos y con ojos cerrados<sup>136</sup>. Aunque Galison parece confirmar un creciente rol de la imagen, la representación y “la mirada” en la ciencia, ¿hasta que punto se ha establecido la credibilidad de las imágenes en el debate interno y externo de la ciencia? En este sentido Rheinberger comenta:

*Implícitamente una “pre-escuela de la mirada” – como crisis y como apoteosis de la representación – hace tiempo que está en obra como un componente de la cultura y práctica científica. La literatura sobre el microscopio del siglo XIX, por ejemplo, es un testimonio elocuente de ésta. Pero sólo los nuevos medios y sus reper-*

<sup>134</sup> En 1964 Murray Gell-Man introduce en *Ein schematisches Modell der Baryonen und Mesonen* el concepto de “quark” en la teoría de las partículas. En una carta de 1978 al editor del “Oxford English Dictionary” escribe que al dar este nombre se inspiró de forma más o menos conciente en la novela de “Finnegans Wake” de James Joyce.

<sup>135</sup> Trabaja en el Fermi National Acceleration Laboratory de Chicago, en donde colabora en la construcción del “microscopio más grande del mundo” para investigar las partículas más pequeñas – se trata de un detector de partículas, de 140 toneladas, que ella describe como un “objeto tan bello como una escultura”. Franklin y sus colaboradores han demostrado la existencia del *top quark*, la partícula final, elusiva que se requería para completar el modelo estándar de la física cuántica. Más información disponible en: [www.fnal.gov](http://www.fnal.gov) (10 de julio de 2003).

<sup>136</sup> Galison, op. cit., pág. 323.

*usiones, los canales de comunicación, visualizaciones y anclajes materiales de la información han planteado este tema como objeto de reflexión explícito en y sobre las ciencias.* <sup>137</sup>

¿Puede la ciencia confiar en la metodología de la visualización? Si, por un lado, incidíamos en la relación entre el sistema de la ciencia y su entorno desde su “debate extradisciplinar” vinculado a la legitimidad de unas disciplinas para hablar sobre las prácticas y teorías científicas de otras, por otro, detallamos la “discusión intradisciplinar” de la física como una “historia oscilante” entre lógica e imagen con arduas discusiones sobre la legitimidad y fiabilidad de imágenes y de modelos tridimensionales para la investigación. Otro aspecto en este contexto es la validación pública de la práctica científica mediatizada por los medios de comunicación. En este sentido, Jörg Huber contrapone la validación de los medios de comunicación a partir de comentarios aclaratorios o instrucciones de lectura a la credibilidad científica de la imagen que reside en su precisión técnica y su producción maquinal.

¿Cómo se configura el “mundo real” en una imagen científica “fiable” cuando su visualización digital es producida por la “precisión tecnológica” de un ordenador? Huber expone, en su ensayo *On the Credibility of World-pictures*<sup>138</sup> su idea de imágenes como modelos de teorías que son realizadas visualmente: las imágenes se refieren a la realidad, pero no a la de los hechos, sino a su *posible* representación. A partir del ejemplo de las representaciones visuales de la aceleración de **partículas** en el LEP (*Large Electronic Positron Ring*) ubicado en el CERN (*Centre Européen de la Recherche Nucléaire*), el autor se pregunta:

<sup>137</sup> “Implizit ist eine *Vorschule des Sehens* – als Krise und als Apotheose der Repräsentation – schon lange als Bestandteil wissenschaftlicher Kultur und Praxis ins Werk gesetzt. Die Mikroskopierliteratur des 19. Jahrhunderts etwa legt davon ein beredtes Zeugnis ab. Doch erst die neuen Medien und ihre Auswirkungen, die Kommunikationskanäle, Visualisierungen und materiellen Verankerungen der Information haben dazu geführt, daß dieses Thema auch explizit zum Gegenstand der Reflexion in den und über die Wissenschaften geworden ist.” Hans-Jörg Rheinberger (ed.). *Räume des Wissens: Repräsentation, Codierung, Spur*. Berlin : Akademie Verlag, 1997, pág 11.

<sup>138</sup> Jörg Huber. „On the Credibility of World-pictures“. En: *Iconoclash*, op. cit., págs. 520-522.

¿a qué hacen referencia o qué hace realmente visible las imágenes científicas? Y explica:

*“En términos de luz, el fenómeno a “observar” sucede dentro de un campo de ondas que son más pequeñas que la longitud de ondas ópticas. Los sensores de los detectores registran los fenómenos a partir de medidas electrónicas; después los datos son analizados y visualizados por ordenador. Fenómenos “interesantes” tienen que ser reconocidos y filtrados para un análisis posterior más detallado. (...) Es obvio que las imágenes son el resultado de la manipulación “manual” de científicos que seleccionan, modifican, e interpretan los datos; la producción de imágenes funciona haciéndolas parecer a otras imágenes que ya existen, ya sean imaginarias o reales. Aquí juegan un rol tanto las ideas convencionales de imagen como los criterios estéticos.”<sup>139</sup>*

La producción de imágenes en el contexto experimental de la física de partículas se describe a partir de datos informatizados, y a partir de la selección, modificación e interpretación de datos vinculada a la memoria visual del científico. Dado que las imágenes científicas remiten a los datos y algoritmos que las generan, su nivel de referencia es la realidad de su construcción medial, y no una realidad fenomenal. Sin embargo, el autor no relaciona esta referencia y su construcción medial con la misma digitalización de la imagen, sino que concibe la referencia de la imagen como la representación posible de la realidad. Huber interpreta la imagen como un signo dentro de un campo de otros signos en el “escenario” de la ciencia – como un mundo paralelo a la realidad. *“La imagen como escena o escenario es un elemento de producción y acción dentro de un campo liminal de transiciones, sustituciones, sobreposiciones, sintetizaciones. (...) Su cualidad performativa y función están en primer plano.”<sup>140</sup>* En vez de buscar la verdad, la ciencia encuentra su significado en el proceso – una idea a la que se recurrirá en la siguiente sección. Ante todo, la

<sup>139</sup> “In terms of light, the event to be “observed” happens within a field of waves which are smaller than optical wave lengths. The sensors of the detectors register the events by means of electronic measurements; then the data are analyzed and visualized by computer. “Interesting” events must be recognized and filtered for more detailed analysis later. (...) It is obvious that images are the effects of “manual” manipulation by scientists who select, modify, and interpret the data; the production of images works by making them resemble other images that already exist, be they imaginary or real. Conventional image ideas and aesthetic criteria do play a role here.” Huber. op. cit., pág. 520.

<sup>140</sup> “[The image] as a scene or stage (it) is an element of production and action within a liminal field of transactions, displacements, overlappings, synthetizations. (...) Its performative quality and function are foregrounded.” Huber. op. cit., pág. 522.

imagen significa el proceso científico y las condiciones de visibilidad, es decir, “pensar con los ojos”<sup>141</sup> es un proceso discursivo, más que una prueba de la veracidad y evidencia del mundo. El *iconoclash* inherente de las imágenes científicas es que, por un lado, se pueden entender y así cumplen una función discursiva, mientras que, por otro, no pueden remitir a una credibilidad o veracidad en un sentido tradicional como una realidad “detrás” de la imagen. La ciencia se mueve en un vaivén continuo entre práctica y teoría. No refleja el mundo, sino que piensa sobre éste.

<sup>141</sup> Huber. op. cit., pág. 520.

## 2. 3. ARTE Y ACCIÓN: EL “GIRO PERFORMATIVO”

*Todo hacer es conocer y todo conocer es hacer.*

*(...) Nuestro punto de partida ha sido darnos cuenta que todo conocer es un hacer por el que conoce, es decir, que todo conocer depende de la estructura del que conoce.*

Humberto Maturana y Francisco Varela<sup>142</sup>

Si en la sección anterior se reflexionó sobre los límites y las posibilidades de la colaboración interdisciplinar/transepistémica, desde su negación en las “guerras de las ciencias” o desde la relación oscilante entre *iconoclash* e *iconolatría* en el “más allá de las guerras de las imágenes”, ahora trataremos de la influencia de la ciencia en la generación de nuevos formatos de “acción artística”. Esta redefinición de formatos científicos contribuye a la ampliación del espectro de los modelos de acción del arte y de los modelos de actores artísticos que serán un tema fundamental también en el tercer capítulo. Posteriormente se analizará de dónde proviene el denominado “giro performativo”, *performative turn*, del arte contemporáneo: las teorías lingüísticas y de contexto influyen en generar un arte performativo con múltiples campos de acción.

<sup>142</sup> Maturana, Varela, *El árbol de conocimiento*, op. cit., págs. 21, 28.

### 2.3.1. “Arte & intercontextualidad”: transepisteme, interpretación y acción

*Si los artistas y las artistas son realmente activos en diferentes campos de la sociedad (fuera del campo del arte), y si al tiempo sus actividades tienen una recepción en el campo del arte – si el arte se dobla en Otro y el Otro en el arte: ¿entonces esto no significaría que los diferentes campos, los diversos contextos entran en relación entre sí? Y ¿si (en vez de hablar de transgredir límites) uno se involucrara en este juego recíproco contextual, no podría hablarse de un proceso “intercontextual”, que haría posible toda una serie de nuevas observaciones y descripciones?*

Marcel Bühler, Alexander Koch<sup>143</sup>

*Mi sospecha es que aquellos que rechazan el arte que depende de la teoría quieren excluirla del mundo moderno. Lo que hoy día hacemos en el arte es similar a la ciencia que formula teorías y después hace experimentos para probarlas. Sólo un arte de este tipo es un arte que forma parte de los tiempos modernos.*

Peter Weibel<sup>144</sup>

En el capítulo anterior especificamos a la teoría transepistémica del arte como una práctica que juega con las nuevas posibilidades de la práctica científica. También se apuntó a la noción de ciencia como un vaivén continuo entre práctica y teoría. ¿Cómo se manifiestan estas nuevas nociones de arte transepistémico entre práctica y teoría? El simposio, *Kunst & Interkontextualität* (“Arte & Intercontextualidad”) es un claro ejemplo de esta tendencia innovadora hacia nuevos formatos científicos en la teoría transepistémica del arte. Aquí el formato del simposio, uno de los formatos más relevantes para la práctica científica

<sup>143</sup> “Wenn Künstlerinnen und Künstler auf verschiedenen Feldern der Gesellschaft (außerhalb der Kunstfeldes) real aktiv werden, und wenn ihre Aktivitäten dabei zugleich auch im Feld der Kunst rezipierbar sind – wenn sich die Kunst also in ein Anderes faltet und ein Anderes in die Kunst: Hiesse das dann nicht, daß verschiedene Felder, verschiedene Kontexte zueinander in Beziehung treten? Und wenn man sich (statt von Grenzüberschreitungen zu sprechen) auf dieses kontextuelle Wechselspiel einließe, könnte man dann nicht von „interkontextuellen“ Prozessen sprechen, die eine ganze Reihe neuer Beobachtungen und Beschreibungen möglich machen?” Marcel Bühler, Alexander Koch (ed.). *Kunst & Interkontextualität. Materialien zum Symposium schau-vogel-schau*. Kunstverein Leipzig [postvacuum], Köln : Salon Verlag, 2001, pág 13.

<sup>144</sup> “My suspicion is that people that refuse art that depends on theory want to exclude art from the modern world. What we do nowadays is like in science to formulate theories and then we make experiments to prove them. Only art of this kind is art as a part of modern times.” Weibel, *The Art of the Interface*, op. cit., pág. 273.

ca, se redefine desde la práctica artística. En este contexto del simposio *Kunst & Interkontextualität* queremos volver a actualizar dos de los componentes constituyentes de la ciencia según Knorr-Cetina que se introdujeron en el primer capítulo: el “componente transepistémico” y el “componente interpretativo”. Recapitulando diríamos que la autora define el trabajo de construcción científica y sus vinculaciones con otros campos sociales a través del “componente transepistémico”, mientras que por “componente interpretativo” entiende la similitud de las ciencias naturales y sociales en la producción de conocimiento al compartir cualidades simbólico-interpretativas análogos. En este sentido, podemos decir que el componente transepistémico se refiere a la relación del sistema de la ciencia con su entorno social, mientras que el componente interpretativo se refiere a la relación entre subsistemas de la ciencia. Por otra parte, si el “componente transepistémico” intenta reconstruir la forma en que la anticipación de las expectativas sociales ‘determinan’ la orientación de publicaciones científicas y, por ello, también los recursos y tomas de decisión en el trabajo técnico-experimental del laboratorio, el “componente interpretativo” intenta circunscribir la *indeterminación* del “significado”, es decir, el “ruido” y la inseguridad a la que está expuesto el investigador en el momento de derivar una explicación de sus experimentos en el laboratorio. Estas reflexiones aportan puntos de partida interesantes para reflexionar sobre el simposio *Kunst & Interkontextualität*.

El proyecto del simposio *Kunst & Interkontextualität* fue ideado por dos jóvenes artistas, Marcel Bühler y Alexander Koch que, partiendo del *performative turn*, o “giro performativo”<sup>145</sup> del arte, programan un modelo de acción inusitado que conlleva asimismo nuevos modelos de actores artísticos. Su punto de partida es la crítica del arte de los 90 como un

<sup>145</sup> Ver la sección: 2.3. Arte y acción: el “giro performativo”.

arte estandarizado y de una autonomía sólo aparente que además se ve marcado por una falta de relevancia social. Bühler y Koch intentan transformar esta situación a partir de una reflexión contextual que contemple la redefinición de los estándares y el marco de producción, presentación y distribución del arte. A partir de este primer análisis interrumpen su producción artística anterior para introducirse en el campo teórico y concentrarse en la reflexión sobre el diálogo entre arte y las ciencias naturales, sociales y humanas. Comienzan por realizar una serie de entrevistas a diversos artistas, comisarios e investigadores científicos en toda Alemania que no solamente les ayuda a describir las tendencias teóricas dominantes, sino a definir el formato del simposio como el más adecuado. Se trata de un formato idóneo en tanto que permite hacer llegar a un público general sus cuestionamientos y confrontar los posicionamientos reflexivos más diversos que conocieron en las entrevistas. Además la realización de su proyecto permite probar un nuevo formato de producción artístico. Durante dos días Bühler y Koch reúnen a comisarios, historiadores de arte, artistas, y científicos como Stephan Schmitz-Wulfen, Jean Christoph Ammann, Dieter Huber, Christine Eichel, Christian Janecke, Dietmar Kamper, Horst Prehn, Olaf Nicolai, *Knowbotic Research* y Bettina Allamoda que, en sesiones de presentación y de debate, rearticulan los “últimos avances de sus investigaciones” sobre la relación del arte con otros campos sociales y disciplinares – como se haría también durante un simposio científico.

El término que resume la preocupación fundamental de Bühler y Koch es la “intercontextualidad”<sup>146</sup>, es decir, la relación oscilante de contextos entre arte y otros campos sociales. Por analogía con el “intertexto” de Julia Kristeva, la intercontextualidad define aquí la

<sup>146</sup> El nuevo término estético “intercontextualidad” de Bühler y Koch se basa en el término de la “intertextualidad” de la lingüista y psicoanalista Julia Kristeva. La noción de “intertextualidad” proviene del concepto de la intersubjetividad y la influencia del concepto de diálogo de Michail Bachtin. La autora define de forma análoga a la intersubjetiva, la relación entre textos como un mosaico de citas que son asimiladas y transformadas por cada texto, y como la “transposición de un sistema de signos” a otro. El concepto de “intercontextualidad”, por tanto, se refiere a las relaciones entre diferentes contextos.

relación entre contextos como un conjunto de citas de otros contextos que son absorbidos y transmutados en un contexto específico. En este proceso tiene lugar una “transposición de sistemas de signos”<sup>147</sup> de un determinado contexto espacial, temporal o discursivo a otro. Esta noción intercontextual no sólo corresponde a la variabilidad de la relación de texto/contexto que alude Weibel<sup>148</sup> cuando define la interdisciplina, sino también en el componente transepistémico. El componente transepistémico remite a la relación entre el contexto del laboratorio y el contexto social, es decir, indica que un texto científico anticipa argumentos, condiciones y contextos sociales para asegurar su aceptación, y con ésta sus correspondientes recursos institucionales y su autoridad social. Knorr-Cetina describe cómo en este proceso tiene lugar una “recontextualización” del contexto de la misma producción de los resultados experimentales hacia un nuevo contexto de “producción literaria”. En el texto introductorio de la publicación, por un lado, se evidencian las diferencias con otros investigadores y las ventajas propias de su proceder, mientras que, por otro, se esconde el mismo proceso de generación de resultados por el que pasa el científico, ya que se ha de sustituir por una presentación lo menos personalizada y lo más neutra posible. La integración social de la investigación científica, a través de las publicaciones, resulta de un doble modo de producción: primero, la “traducción” de los resultados experimentales en un texto y, segundo, la anticipación del contexto social para influir de antemano en el proceso de transformación resultante. Lo que Knorr-Cetina deduce de las publicaciones científicas también es aplicable al formato del simposio que, en definitiva, es la posibilidad de que los diferentes “textos” puedan dialogar entre sí, y formar un entramado “intercontextual” que libere nuevos significados vinculados recíprocamente.

<sup>147</sup> Kristeva cambia posteriormente el término de “intertexto” por “transposición”, ya que el primero en ocasiones fue malinterpretado como una mera crítica de fuentes.

<sup>148</sup> La diferencia con la idea de Weibel reside en el marco de referencia que establece la relación o en términos sistémicos: mientras que en el caso de Weibel la relación texto/contexto designa cualquier relación de sistema o subsistema con su entorno; Bühler y Koch parecen diferenciar explícitamente el sistema de arte de otros sistemas sociales.

La práctica artística en el “campo teórico” de otras disciplinas requiere repensar las relaciones del “texto/contexto”<sup>149</sup> con las formas de producción y anticipación de la recepción planteadas por el componente transepistémico. En este sentido, podemos analizar también el tema central planteado en el simposio: la competencia y pragmática artística cuando opera en campos alternativos. La cuestión de la capacidad y competencia del artista responde también, de hecho, a esta inquietud por anticipar las dudas y las críticas de los otros sistemas sociales. Sin embargo, en el contexto de diferentes campos de conocimiento ¿a qué crítica nos podemos referir? Si la función de la ciencia con la producción de publicaciones, según Luhmann, también consiste en “asegurar” el conocimiento ¿el arte puede cumplir con esta función? La cuestión sobre la competencia artística corresponde en este sentido a la reflexión sobre las formas de producción y anticipación de la recepción en publicaciones que aseguren conocimiento y cumplan así con una función de memoria. ¿En qué se diferencia la función de la memoria artística de la científica? La historia del arte demuestra que, en el campo del arte, también se aseguran las obras de arte y, en este sentido, los “conocimientos artísticos” anteriores, para posteriormente actualizarlos y aplicarlos a nuevas estrategias que “enlazan comunicaciones”, como diría Luhmann. ¿Pero procede el arte de la misma manera que la ciencia para asegurar sus conocimientos y mantenerlos disponibles? Evidentemente, el formato del simposio cuestiona los formatos de la exposición artística o los congresos convencionales de historiadores de arte, ya que no sólo sienta en la mesa de discusión a todos los implicados del sistema de arte, sino también porque opera con algunos de los métodos reguladores y sistematizadores científicos transepistémicos. En este sentido, el simposio es ejemplar como formato de producción artística que introduce la investigación a través del doble método

<sup>149</sup> Repensar la relación texto/contexto en el sentido transepistémico significa plantear el contexto de recepción de un texto que influye de antemano en su contenido así como a las dos direcciones entre texto y contexto (el texto que se convierte en contexto y viceversa) que configuran la intertextualidad del campo de acción de las publicaciones.

---

de “producción textual” anteriormente aludido: como “traducción” de resultados experimentales en un texto y como anticipación del contexto social para influir en el proceso social resultante de la publicación. Si la investigación artístico-científico-tecnológica introduce la idea de “campos transepistémicos” en el arte, posiblemente pueda comportar una mayor “circulación regulada” en el discurso artístico, o al menos, una premeditación conceptual más acentuada sobre la influencia social de los proyectos artístico-científicos. Sin embargo, el arte no se ha regido hasta ahora por una metodología tan sistematizada que permita comparar “resultados regulados” por un mismo “paradigma”. ¿Es probable que los artistas que se establecen en las comunidades científicas integren también estas prácticas transepistémicas en nuevos formatos de arte? ¿Y qué repercusiones implica un componente transepistémico en el arte sobre su función crítica? Por otro lado, nos podemos preguntar sobre el desarrollo de la influencia inversa: ¿Cómo se reconfiguran los estándares del formato científico del simposio desde el arte?

En cuanto al aspecto de la “transposición de sistemas de signos” en la “intercontextualidad”, podemos recurrir al componente interpretativo de Knorr-Cetina. El formato del simposio *Kunst & Interkontextualität* también es un claro ejemplo de la necesidad de análisis de la relación entre los sistemas de signos, las condiciones de la generación de conocimiento y la capacidad de comunicación de disciplinas/discursos transepistémicos diversos. En este caso concreto, los ponentes invitados no provenían tanto de las ciencias naturales, cuanto, sobre todo, del arte y de las ciencias humanas y sociales – si bien no sabemos si en otra proporción las interpretaciones de las ponencias y debates sobre éstas hubieran sido más o menos divergentes. En el contexto del componente interpretativo tam-

---

---

bién aludimos a las correspondencias argumentativas de Weibel y Knorr-Cetina tanto en relación con la disolución de la diferencia entre métodos científicos, sociales y artísticos, como respecto a la entropía, indeterminación y ruido al que está expuesto el investigador u observador en el proceso de interpretación. Mientras Knorr-Cetina compara el “componente interpretativo” desde la hermenéutica, Weibel lo analiza desde “la relatividad del observador” de la teoría cuántica y la endofísica que, como vimos, define al observador como fuente de errores. La condición de la relatividad de la observación o el “ruido del observador”, es decir, la condición del observador que necesariamente construye tanto como destruye informaciones, también hace necesario repensar el arte en entornos de investigación científica-tecnológica como en formatos de producción artísticos del simposio prestadas de la ciencia. En este contexto, destaca el rol de Stephan Schmidt-Wulfen durante el simposio, ya que asume la función de intérprete o mediador al resumir las ponencias de cada sesión y al dirigir o incentivar el debate sobre lo que se ha entendido o interpretado de las mismas. Las condiciones y el contexto de *research arts* se vinculan tanto al “componente interpretativo” de la ciencia de Knorr-Cetina como al “ruido del observador” de Weibel. Revalorar el componente interpretativo o el ruido del observador no significa un debilitamiento del “rigor y la sistemática científica”, sino que alude a la evidencia de que no existen datos que no sean interpretados, que las teorías científicas también forman parte del círculo de interpretaciones y que no podemos excluir el error o ruido en la interpretación.

Por último, volvemos al componente pragmático del arte que tiene especial relevancia en este simposio. La reflexión sobre el alcance y las consecuencias de la performatividad

---

artística en procesos sociales, es decir, el paso de la acción simbólica a la acción performativa ha despertado un vivo debate sobre el concepto de la competencia – sobre el cómo definir una competencia artística. En su ensayo “Intercontextualidad y competencia artística. Plamen Dejanov y Swetlana Heger”<sup>150</sup>, el historiador de arte y ponente en el simposio, Hans-Dieter Huber reflexiona sobre la relación entre competencia y performatividad. Huber deduce la competencia artística de su definición en las ciencias de la comunicación, concretamente del concepto que desarrolla en los años 60 Noam Chomsky<sup>151</sup>. La competencia, que Chomsky vincula al concepto lingüístico de performatividad, designa la capacidad intuitiva de los hablantes y oyentes para poder entender y crear un potencial infinito de frases de un inventario reducido y finito de reglas combinatorias y elementos básicos. Por tanto, la competencia artística es la capacidad de desarrollar un potencial infinito de textos, obras y contextos a partir de un inventario reducido de elementos básicos, reglas combinatorias y medios de expresión. La competencia significa un conocimiento intuitivo de los hablantes y oyentes de una lengua sobre el que no suelen dar cuenta explícitamente – una competencia que, por otro lado, tampoco el artista suele explicitar. Así, la performatividad se refiere al uso cotidiano de la lengua en situaciones concretas. En este sentido, la performatividad es el componente que hace observable la competencia, en nuestro caso la competencia artística, es decir, permite que el observador atribuya a un artista aquellas capacidades y conocimientos que no suele explicitar. En este sentido, el observador, como crítico experto o como público en general, también actúa artísticamente cuando observa, selecciona, estructura o atribuye. Ya que sólo podemos observar la performatividad del artista en su obra o en su presencia pública como en artículos de prensa, catálogos, simposios, debates, entrevistas, viajes, inauguraciones, Huber intenta desarrollar una teoría

<sup>150</sup> Hans-Dieter Huber. *Interkontextualität und künstlerische Kompetenz. Plamen Dejanov und Swetlana Heger*. Disponible en URL: <http://www.hgb-leipzig.de/ARTNINE/huber/aufsaeetze/interkontext.html> (15 de junio de 2003).

<sup>151</sup> La teoría de Noam Chomsky (\*1928) descrita como “Gramática generativa y transformacional” establece la diferencia entre “competencia”, o la capacidad del hablante para producir y comprender oraciones nuevas gracias a su capacidad creadora, de la “actuación o desempeño”, o sea el uso que evidencia la competencia. En otras palabras, el primer caso se refiere al conocimiento que tiene el sujeto del sistema de reglas de la lengua y en el segundo caso a la utilización que hace el sujeto de ese sistema de reglas en su vida diaria. El uso, la actuación o desempeño se deriva de la competencia, pero se sitúa más en el plano psicológico del sujeto. En la práctica real y cotidiano de hablar intervienen muchas variables que distorsionan las predicciones de conducta basadas sobre el modelo abstracto de la competencia lingüística. Por un lado, están aspectos psicológicos como: la fatiga, la atención, la memoria, la distracción y la emoción, y por otros aspectos sociales en los que se desenvuelve el sujeto. Aquí el uso, actuación o práctica se denomina “performatividad”, en alusión al texto de Huber (*Performanz*). Noam Chomsky. (1965). *Aspectos de la teoría de la sintaxis*, Madrid : Editorial Aguilar, 1975.

---

performativa que permita concebir la competencia artística a partir de modelos de acción contingentes y relativos al contexto – ya que contextos diversos pueden requerir de competencias diferentes.

Artistas ejemplares de estas tendencias son DH, Plamen Dejanov y Svetlana Heger, cuando en 1998 presentan su trabajo *Sunday's Air* en la galería *Leipziger Galerie für zeitgenössische Kunst*. En esta exposición los artistas ofrecen alquilar a empresas, bancos e instituciones por 300 euros a la semana una superficie expositiva que consta de una pantalla transparente dividida en forma de cruz de tres compartimentos. Con el dinero recaudado, a su vez, compran y coleccionan objetos de diseño clásicos que, a través de operaciones especulativas, tenderán a incrementar su valor. En este sentido, los artistas introducen en el sistema del arte conceptos comerciales, transacciones de dinero, el valor material, y en definitiva, el sistema económico del que al mismo tiempo forman parte. Con el alquiler del espacio de publicidad, se genera un arte que ya no supone una recepción contemplativa, sino un arte que puede ser 'utilizado' al tiempo que vinculado a procesos de 'comercialización'. En este contexto artístico, es especialmente importante diferenciar entre utilitarismo y comercialización. El utilitarismo se basa en una aproximación teórica a la condición humana que entiende que realizar los deseos de las personas, corresponde a su derecho de buscar su felicidad, *the pursuit of happiness* – si bien queda por definir qué es lo que los hace felices. Mientras que el utilitarismo intenta poder realizar los deseos de un máximo de personas, la comercialización pretende influir y determinar aquello que va cumplir los deseos y a hacer felices a las personas. En este sentido, busca manipular y explotar las necesidades básicas y legítimas del ser humano al monopolizar

---

el consumo de un producto determinado. En este sentido, el arte intenta oponer resistencia a los procesos de explotación comercial<sup>152</sup>, o no – como Andy Warhol, que decía que el mejor arte es el *business art*, lo que equivale a intentar asociar la necesidad artística exclusivamente a la compra de su propia obra, es decir, al arte norteamericano antes que a cualquier otro arte. Pero volviendo al trabajo de DH, lo relevante de su trabajo es que precisamente no representa simbólicamente con fotografías o documentos el sistema económico, sino que realmente realiza sus transacciones económicas en el marco de una institución de arte. La acción performativa hace referencia a su propia acción. En este sentido, Huber señala el doble componente performativo y simbólico de la acción. La actividad de alquilar superficies de publicidad es una acción “real” performativa, y al tiempo también es una acción simbólica, ya que tiene lugar en el contexto de una institución artística. La acción se duplica y expone así el arte a uno de sus mayores retos, como diría Weibel. Huber no concibe esta situación como un reto, incluso niega la capacidad de transformación social directa de la performatividad artística para reducirla a la “acción intelectual simbólica” de la función artística clásica de concienciar y ofrecer nuevas asociaciones y significados.

Schmidt-Wulffen<sup>153</sup> también entiende la performatividad artística como una duplicación en una acción simbólica y otra performativa. Sin embargo, propone repensar una teoría de performatividad artística como una teoría general de la creatividad. Las problemáticas que surgen a raíz del arte que interviene con acciones “reales” en la sociedad hacen necesaria una “teoría sobre la que basar la acción”, pero no a partir de una teoría tan indefinida como la expuesta por Huber, a la que le reprocha que “no acaba de poder diferenciar entre

<sup>152</sup> En este sentido, Wilson habla de la situación ambigua en la que se encuentra el artista en contextos empresariales: por una parte, el artista puede que asuma una postura crítica y escéptica frente al razonamiento comercial, mientras que por otra parte puede que quiera utilizar los recursos empresariales para poder participar en la investigación científica y tecnológica. El artista oscila entre colaboración o independencia de intereses comerciales.

<sup>153</sup> Stephan Schmidt-Wulffen. „Einführende Zusammenfassung des ersten Symposiumtages“. En: *Kunst & Interkontextualität*, op. cit., págs. 163-172.

competencia y performatividad artística”. Sólo una teoría de la creatividad general<sup>154</sup>, en términos de la *Frankfurter Schule*, es capaz de tal reflexión, si bien aún está por desarrollar. El rol del concepto de creatividad debe entenderse más allá de la noción de la creatividad clásica del artista individual que se estudia a sí mismo. Más bien se trata de una creatividad en función de la generación de aquella “competencia artística” relacionada con la dificultad de “reconocer al otro y así convertirse en otro” y que, además, pueda abarcar la complejidad de la intercontextualidad, es decir, la continua sustitución de los contextos. Por otra parte, si es el entorno o el observador del arte el que otorga el reconocimiento de la competencia del arte performativo, sólo una noción de la creatividad general puede responder a las dudas que genera la acción artística fuera de su campo. Sin embargo, Schmidt-Wulffen también habla de una intervención directa independiente de la teoría, por ejemplo, afirma que respecto a factores de poder únicamente es posible influir, si se actúa más allá del concepto y con una “astucia operativa”<sup>155</sup>. Ello supone también ir más allá de la representación, es decir, más allá de la idea de representantes de grupos de intereses que hablan por éstos en un sistema de estado. Schmidt-Wulffen propone pensar en formas intermedias, *Zwischenformen*, o espacios *heterotropos*, por ejemplo, en interfaces entre acción social y espacio urbano.

Así, ¿cómo difiere entonces la acción social de la acción científica? Con respecto a la performatividad o acción, también se comentó otro argumento clásico que separa las disciplinas “exactas” de las “sociales”: el argumento relativo a la acción que causa un efecto. En el capítulo anterior se describió cómo Knorr-Cetina refuta este argumento. Si en las ciencias sociales la acción que causa un efecto se vincula con la intencionalidad o con un com-

<sup>154</sup> Schmidt-Wulffen no especifica más detalladamente lo que ha de entenderse por una teoría general de la creatividad.

<sup>155</sup> Schmidt-Wulffen, op. cit., pág. 337.

portamiento dirigido por la conciencia humana, en las ciencias naturales está relacionada con “las reglas de juego científicas” – unas reglas de interpretación autodefinidas por científicos que sustituyen lo que antes se creía que eran leyes de fenómenos constantes. Por tanto, la ciencia ya no debe ser pensada como algo separado de la acción, de la acción intencionada ni de la acción dirigida por una conciencia. ¿Qué rol juegan la intencionalidad o las reglas de interpretación para el arte como acción? ¿Cómo se vincula la acción artística con la acción científica en un proyecto de colaboración común? La influencia científica en el arte genera nuevas prácticas y formatos como el simposio *Kunst & Interkontextualität*, es decir, nuevos modelos de acción y roles de actores artísticos. En este contexto, Holger Schulze<sup>156</sup> describe otra “metodología interdiscursiva abierta” en la intersección entre arte, ciencia y tecnología. A partir del ejemplo de Monika Fleischmann y Wolfgang Strauss describe el proceder *heurístico* que desarrollaron estos artistas a partir de su proyecto *CAT, Cultura, Arts and Technology* (1999) que desde 2001 se llama *netzspannung*<sup>157</sup>.

*“Se trata de un proyecto para la puesta en red de las instituciones de los ámbitos del arte media, de desarrollo de software/hardware y proyectos relevantes de investigación en Europa y todo el mundo. (...)”*

*Mi seguimiento y mis conversaciones me permiten describir (...) su modo de desarrollar proyectos: La manera en que contactan nuevos colaboradores en simposios, congresos, presentaciones (...), evaluaciones, portales de Internet y Newsletter. La forma de estructurar su trabajo en un grupo de hasta 10 estudiantes de diploma y de doctorado que colaboran conjuntamente en la elaboración de los diversos proyectos. Cómo los trabajos específicos del grupo se reelaboran para las siguientes presentaciones – y como se utiliza cada presentación para el siguiente paso importante en el desarrollo del trabajo actual. Cómo estas presentaciones se convierten en unas pruebas de ensa-*

<sup>156</sup> Holger Schulze. Conferencia en el marco del coloquio del *Graduiertenkollegs Praxis und Theorie des künstlerischen Schaffensprozesses*, del grupo de investigación „Práctica y teoría del proceso creador artístico“. Hochschule der Künste Berlin, 18 de enero de 2001. Disponible en URL: [http://mediumflow.ediththispage.com/stories/storyReader\\$29](http://mediumflow.ediththispage.com/stories/storyReader$29) (10 de octubre de 2003).

<sup>157</sup> Ver más información en URL: <http://netzspannung.org> (10 de julio de 2003).

*yo importantes para adaptar el trabajo al público y a los participantes. También cómo Monika Fleischmann y Wolfgang Strauss entienden la crítica de sus metas y procedimientos como statement para su público posterior: de que es necesario incorporarla en el trabajo y, por tanto, modificarlo.*

*Así podría esbozarse una heurística.”<sup>158</sup>*

El *research arts*, entre los límites curriculares y los procesos de apertura hacia una práctica en los más diversos campos sociales, no sólo debe replantearse los formatos de generación y presentación de conocimientos o las condiciones de autoobservación vinculadas a la relatividad de observación artístico-científica, sino también los condicionantes del arte como campo de acción. Plantearse los condicionantes del arte como acción remite a su vez a la cuestión de sus antecedentes históricos. ¿De dónde proviene el componente performativo del arte que aparenta no tener precedentes?

En la primera sección de este capítulo vimos la teoría del “arte como campo de acción abierto” en la que Weibel confiere a la “acción” un estatus artístico. La “acción artística” ya no simboliza procesos sociales, sino que participa en la “construcción social”. La noción del arte como partícipe activo en la “construcción social” lleva a plantearnos un sinnúmero de preguntas que intentaremos abordar a lo largo de esta tesis: ¿Cómo se manifiesta el arte como acción social y/o como acción científica que “construye la sociedad”? ¿Cuáles son los límites y las condiciones sociales que predefinen la “acción” artístico-científica? ¿De qué manera puede adaptar el arte los métodos científicos y artísticos al campo de acción social? En la discusión acerca del arte como campo de acción, algunos autores han proclamado un nuevo paradigma artístico: el *performative turn*, “giro performativo”. La

<sup>158</sup> „Sie entwickelten damals und noch heute ein Projekt namens CAT, Culture, Arts and Technology: Ein Projekt zur Vernetzung von Institutionen aus den Bereichen Medienkunst, Software-/Hardware-Entwicklung und informatikrelevanten Forschungsprojekten. In Deutschland, Europa und weltweit.

Nach meinen Begleitungen und Gesprächen kann ich nun beschreiben, in welcher räumlichen Umgebung - in 2 kleinen Zimmern in einem weitläufigen Forschungszentrum bei Bonn - sie ihre Projekte entwickeln. Wie sie auf Symposien, bei Kongressen, Präsentationen (etwa gestern abend bei einer Podiumsdiskussion hier an der Hochschule der Künste), bei Evaluationen und über Internetportale und Newsletter neue Mitarbeiter kennengelernt haben. Wie sie ihre Arbeit strukturieren mit einem Team von bis zu 10 Diplomanden und Doktoranden, die gemeinsam an den verschiedenen Projekten dieser Gruppe arbeiten. Wie die einzelnen Arbeiten des Teams jeweils für anstehende Präsentationen überarbeitet werden - und jede Präsentation als ein wichtiger Entwicklungsschritt für die aktuelle Arbeit genutzt wird. Wie diese öffentlichen Präsentationen wichtige Testläufe sind, um die Arbeiten auf das Publikum der Zuschauer und Mitspieler zuzuschneiden. Und wie Monika Fleischmann und Wolfgang Strauss jede Kritik an Zielsetzungen und Vorgehensweise ihrer Arbeit als Statement

siguiente sección introduce sus antecedentes artísticos que están vinculados al “giro lingüístico”.

---

ihres künftigen Publikums verstehen: das es gilt in die aktuelle Arbeit mitaufzunehmen und diese also zu modifizieren. So liesse sich in etwa eine Heuristik umreißen.“ Schulze, op. cit., (URL).

---

### 2.3.2. El arte performativo y el “giro lingüístico”

*La historia de la filosofía está jalonada por revoluciones contra las prácticas de filósofos anteriores y por intentos de transformar la filosofía en una ciencia – una disciplina en la que los procedimientos de decisión reconocidos como universales son accesibles a tesis filosóficas... En el pasado, cada una de estas revoluciones ha fallado, y siempre por la misma razón. Los revolucionarios presuponían, tanto en las críticas de sus predecesores como en sus directrices para el futuro, la verdad de ciertas tesis filosóficas substanciales y controvertidas. Cada nuevo método propuesto, sería aquel que, con buena conciencia, sólo podría ser adoptado por aquellos que suscribiesen a aquellas tesis.*

Richard Rorty<sup>159</sup>

*Pronunciar una palabra es como tocar una tecla en el piano de la imaginación.*

Ludwig Wittgenstein<sup>160</sup>

¿Cuál es el vínculo entre performatividad y “giro lingüístico”? Si en la ciencia Thomas Kuhn<sup>161</sup> sella las transformaciones o revoluciones científicas con la sucesión de nuevos “paradigmas científicos”, Richard Rorty impregna las ciencias humanas y sociales con el concepto del “giro lingüístico”. Desde el “nuevo pragmatismo” de la filosofía americana, Rorty introduce en 1967 el *linguistic turn*, “giro lingüístico” en la discusión filosófica. Al giro lingüístico le seguirá el *pictorial turn*, “giro pictórico”, postulado por W. J. T. Mitchell<sup>162</sup>, también denominado “giro icónico”<sup>163</sup>, pero que aquí no podemos desarrollar en profundidad. En la introducción de su publicación *The Linguistic Turn*<sup>164</sup>, Rorty caracteriza la his-

<sup>159</sup> “The history of philosophy is punctuated by revolts against the practices of previous philosophers and by attempts to transform philosophy into a science -- a discipline in which universally recognized decision-procedures are available for testing philosophical theses... In the past, every such revolution has failed, and always for the same reason. The revolutionaries were found to have presupposed, both in their criticisms of their predecessors and in their directives for the future, the truth of certain substantive and controversial philosophical theses. The new method which each proposed was one which, in good conscience, could be adopted only by those who subscribed to those theses.” Richard Rorty. *The Linguistic Turn. Recent Essays in Philosophical Method*. Chicago, London : The University of Chicago Press, 1967.

<sup>160</sup> Wittgenstein, *Investigaciones Filosóficas*, sección 6, pág. 23.

<sup>161</sup> Kuhn. Ver la sección: 1.2.2. Revoluciones en el método científico.

<sup>162</sup> W. J. Thomas Mitchell. *Picture Theory: Essays on verbal and visual representation*. Chicago, London : The University of Chicago Press, 1994. Ya en 1986 con un libro, *Iconology*, Mitchell trata la relación de texto e imagen que caracterizará también a su teoría pictórica posterior. Mitchell enfoca la “teoría pictórica” desde tres perspectivas: en primer lugar, la del “giro

toria de la filosofía por un sin fin de revoluciones contra las prácticas de los filósofos anteriores y por los intentos de fundamentar la filosofía sobre una metodología científica<sup>165</sup>. El giro lingüístico supone la constitución o redefinición crítica de la razón en base a una premisa lingüística: la estructura del conocimiento y la condición de la razón es el lenguaje.

Este “modelo de textualidad” de la lingüística, semiótica y retórica, se aplicará también a estudios sociales, científicos, mediáticos, artísticos, etc. En su ensayo “Contornos de una historia del arte contextual”<sup>166</sup>, Weibel destaca el giro lingüístico como “el acontecimiento decisivo de este siglo para las ciencias humanas”, y analiza extensivamente su influencia en el arte: el arte es redefinido como un “sistema lingüístico”. El “modelo lingüístico del arte” que Weibel describe como aquel doble movimiento entre texto/contexto, se manifiesta también en un componente performativo. La influencia del giro lingüístico en el arte pasa por un proceso de tres fases del “arte conceptual” al “arte contextual”<sup>167</sup>, al tiempo que también se manifiesta, como ya se aludió anteriormente, en un componente performativo que Weibel ubica ya en los años 60 en la *performance*, el *happening*, el accionismo, etc. Este desarrollo está vinculado a la influencia de la teoría lingüística de los “actos de habla” de Austin<sup>168</sup> que, en 1962, publica en *How to do things with words*. Aquí el foco de atención se dirige a la acción del hablante. La premisa es que “decir algo es hacer algo”. Por ejemplo, cuando se dice, “lo juro”, al tiempo que se habla también se realiza la acción del juramento. Otros ejemplos de esta tipología de verbo<sup>169</sup> son “le ordeno”, “le garantizo”, “le advierto”, etc. Por tanto, en los casos de “actos de habla” el significado de la palabra siempre dependerá del contexto en el que es enunciada. Esta teoría aplicada a la performati-

pictórico” que supone una reorientación del arte hacia tendencias visuales que retan las discursivas; en segundo lugar, la de las *metapictures*, “metaimágenes”, que describe la imagen “en” teoría, y la teoría como forma de imagen; y en tercer lugar, intenta redefinir y sustituir la idea binaria entre texto e imagen por una imagen dialéctica a partir de la figura del *image-text*, “imagentexto”. El autor hace una comparación entre la representación visual y verbal en diferentes media apropiándose de la metodología y terminología del lenguaje: transforma el *linguistic turn* en *pictorial turn*, y el *metalanguage* en *metapictures*. Mitchell llega a la conclusión de la imposibilidad de un estricto “metalenguaje”, dada la heterogeneidad de la representación y la imbricación de la experiencia visual y verbal.

<sup>163</sup> Hoy también denominado como *iconic turn*. Ver también la web “iconic turn” en la que se presentan toda una serie de conferencias bajo este lema organizadas por la *Burda Akademie zum Dritten Jahrtausend* en Munich. Disponible en URL: <http://www.iconic-turn.de> (15 de junio de 2003).

<sup>164</sup> Rorty, op. cit., la edición castellana es: Richard Rorty. *El giro lingüístico: dificultades metafisológicas de la filosofía lingüística*. Tr. Gabriel Bello. Barcelona : Paidós, 1990.

---

vidad del arte, reorienta la atención de la actividad de la producción y creación artística a la acción, a procesos de intercambio y a dinámicas entre actores y sociedad.

La “teoría de los actos de habla” sostiene que los discursos o los textos no se componen tan sólo del significado de sus palabras, sino que los textos deben entenderse a partir de su contexto y de posibles interferencias o significados añadidos. Así, un mismo texto puede contener diferentes estructuras según su contexto y/o unas interferencias determinadas. Cuando la teoría de los actos de habla distingue diferentes clases de actos que realiza una persona como hablante, se basa en el punto de partida fundamental de que el uso define el significado de la palabra. El uso determina el significado de la palabra, del texto y así del contexto. Si bien, la teoría del acto de habla es capaz de redefinir las prácticas artísticas en términos de una performatividad social, también deben ser considerados sus límites, dice Weibel<sup>170</sup>: para que un hablante pueda ejecutar su “acción de hablar” requiere del apoyo del poder institucional. Como ejemplo, explica que cuando un hablante dicta una sentencia de cárcel requiere del rol del juez y la institución de la justicia para que se haga efectiva, ya que no son las palabras las que realizan esta acción, sino que son las instituciones las que dan poder performativo a las palabras del hablante. Otro ejemplo, sería la “acción del habla” expositiva de un crítico de arte que valora positivamente una obra. Su crítica tiene que estar respaldada por el mercado del arte con una valoración económica correspondiente, es decir, el mercado confirma la validez de la crítica. En este sentido, las consecuencias del acto de habla, o “acto perlocutivo”, no sólo implican el desarrollo consecuente de una teoría semiótica, sino también de una perspectiva política, dada la dependencia institucional a las que se ven sometidas las actividades humanas en

---

<sup>165</sup> Ver cita introductoria de esta misma sección.

<sup>166</sup> Weibel, *Kontext Kunst*, op. cit., pág. 37.

<sup>167</sup> Ver 4.2. Modelos artísticos transepistémicos y el “arte de contexto”.

<sup>168</sup> John Langshaw Austin desarrolló la “teoría de los actos de habla” en su libro *How to do things with words*. En este libro el autor distingue tres clases principales de actos que realiza una persona como hablante: 1. *Actos locutivos*. Aquí se hace referencia a que “decir algo es hacer algo”, por ejemplo, un hablante produce sonidos según el sistema fonológico y la gramática de una lengua particular y, además, es portador de un sentido vinculado a las reglas semánticas y pragmáticas de esa lengua. 2. *Actos ilocutivos*. Cuando un hablante dice algo y, así actúa, está realizando un segundo tipo de acto, en virtud de numerosas convenciones que determinan el uso de la lengua en su comunidad lingüística. Por ejemplo, formular una pregunta, dar una orden, etc. 3. *Actos perlocutivos*. El decir algo, puede tener una consecuencia y así realiza un tercer tipo de acto sobre el que se tiene un control limitado. J. L. Austin. *How to do things with words*. Oxford, Clarendon Press, 1962. Publicación castellana: J. L. Austin. *Cómo hacer cosas con palabras. Palabras y acciones*. Tr. G. R. Carrió y E. A. Rabossi,

las sociedades dominantes.

Este es justamente el planteamiento de la guerrilla de la comunicación. Hace uso de un lenguaje performativo para extender su radio de acción, incluso a nivel de unos “efectos materiales”<sup>171</sup>. Como ejemplo, la guerrilla de la comunicación expone un caso basado en el método de *fake*, el método de “falsificaciones”:

*“Si la administración municipal informa a sus conciudadanos con un aviso fakeado de que procederá tal día, por un motivo especial, a recoger los frigoríficos viejos, puede resultar que ese día muchos frigoríficos acaben ciertamente en la calle. Al Ayuntamiento no le quedará entonces más remedio que recogerlos, si no quiere que los ciudadanos lo consideren una tomadura de pelo. En el primer caso, el mensaje informativo habrá funcionado a pesar de que proceda de una persona no legitimada. El segundo caso se había dañado la credibilidad de la administración pública. (...) Los atacados encuentran por lo tanto ante una «doble trampa»: por un lado, no pueden pasar simplemente del fake; por otro lado, sin embargo, el desmentido provoca el planteamiento de cuestiones más bien desagradables, la discusión de las cuales posiblemente representa el deseo de los fakers, pero seguramente no el de los atacados.”*<sup>172</sup>

Se trata, por lo tanto, de un ejemplo que subvierte los límites de la teoría del acto de habla a los que aludía Weibel, ya que simula la voz de la institución y la posición de poder que asume:

*“Los efectos materiales de los mensajes se producen principalmente a raíz de consentimiento tácitos y solamente en casos excepcionales tienen que ser forzados mediante violencia física. Dichos consentimientos presuponen que los mensajes informativos sólo pueden ser pronunciados por personas legitimadas para ello y que los correspondientes efectos tienen lugar realmente. Mediante un fake y su subsiguiente desvela-*

Barcelona : Paidós, 1982.

<sup>169</sup> En este contexto se han clasificado diferentes actos de habla (aquí se cita la clasificación de Austin ampliada por Zeno Vendler): 1. Veredictivo: expresa un estado de la cuestión, (*describir, declarar libre*); 2. Ejecutivo: vincula una decisión a una acción determinada, (*ordenar, recomendar*); 3. Comisorio: compromete a una acción determinada, (*prometer, garantizar*); 4. Expositiva: exponen un punto de vista en un enunciado (*confirmar, desmentir, ilustrar*); 5. Conductivo: reacción frente a comportamientos de personas (*excusarse, felicitar, maldecir, bendecir*) 6. Operativo: cambia propiedades de una persona o cosa (*nombrar, bautizar*) 7. Interrogativo: (*preguntar*).

<sup>170</sup> Weibel, e.p., ZKM.

<sup>171</sup> Grupo autónomo a.f.r.i.k.a., Blisset, Brünzels, op. cit., págs. 75-6.

<sup>172</sup> Grupo autónomo a.f.r.i.k.a., Blisset, Brünzels, op. cit., págs. 76-7.

miento se intenta dañar esta legitimidad para que se pierda su aparente normalidad.”<sup>173</sup>

En definitiva, según la teoría del acto de habla, las palabras que repercuten en la esfera de la acción pueden tener consecuencias sociales.

Los antecedentes del componente performativo del giro lingüístico del arte, como mencionábamos, también tienen su raíz en las teorías lingüísticas de Wittgenstein y su influencia sobre el arte conceptual. Weibel describe el componente pragmático del arte cuando establece la diferencia entre las posturas del arte conceptual “formal” y “contextual” recurriendo a las teorías lingüísticas del primer y del segundo Wittgenstein. Artistas como Kosuth o Art&Language están influidos por el *Tractatus logico-philosophicus* (1921) del “primer” Wittgenstein y su teoría de la lengua como imagen de la realidad. Wittgenstein parte aquí de que “la frase es la expresión lingüística de pensamientos como imágenes lógicas de hechos reales”<sup>174</sup>. Joseph Kosuth, por ejemplo, transforma este postulado en la “proposición analítica” de *One and Three Chairs*<sup>175</sup>. En cambio, artistas del círculo de Viena, y Weibel mismo, discutían y operaban con la teoría posterior de los “juegos del lenguaje”<sup>176</sup> del “segundo” Wittgenstein de los años 30. Mientras el “primer” Wittgenstein intenta hacer un análisis lógico de la lengua, el “segundo” llega a la conclusión de que existe un límite formal de la lengua que es irresoluble. Por ello, desarrolla una teoría que opera más allá de denominaciones de objetos<sup>177</sup> y que parte del uso de la lengua. El argumento central reside en que el significado se genera con el uso de palabras<sup>178</sup> en situaciones concretas. A las normas de uso para poder comunicarnos las denomina “juegos del lenguaje”<sup>179</sup> y

<sup>173</sup> Grupo autónomo a.f.r.i.k.a., Blisset, Brünzels, op. cit., pág. 76.

<sup>174</sup> En el *Tractatus logico-philosophicus* Wittgenstein (1889-1951) argumenta: las frases pueden reflejar una parte del mundo, porque son la expresión lingüística de pensamientos como imágenes lógicas de hechos. La correspondencia de estructuras de lenguaje y mundo son funciones de verdad de los enunciados básicos, por lo que se convierte en fundador de la separación consecuente de sintaxis y semántica en la lógica formal. Meyers grosses Taschenbuchlexikon in 24 Bänden. 2ª ed., Vol. 24, Mannheim, Wien, Zürich : B.I.-Taschenbuchverlag, págs. 174-5.

<sup>175</sup> Joseph Kosuth. “Una y tres sillas”. 1965.

<sup>176</sup> Wittgenstein, *Investigaciones Filosóficas*, sección 7, págs. 23-5.

<sup>177</sup> “Se piensa que aprender el lenguaje consiste en dar nombres a objetos. A saber: a seres humanos, formas, colores, dolores, estados de ánimo, números, etc. Como se dijo: nombrar es algo similar a fijar un rótulo en una cosa. Se puede llamar a eso una preparación para el uso de una palabra...” Wittgenstein, op. cit., sección 26, pág. 43.

<sup>178</sup> “No se puede adivinar cómo funciona una palabra. Hay que *examinar* su aplicación y aprender de ello.” Wittgenstein, op.

varían según la situación. Así, la acción comunicativa y la lengua son una unidad cuyo significado se deriva también de su contexto<sup>180</sup>. Weibel alude a la valoración negativa de “un callejón sin salida” que Wittgenstein otorga a esta indeterminación y apertura del significado según el contexto, mientras que él precisamente cree que es posible ir más allá del poder del contexto. Para ello se han de investigar las condiciones que enmarcan las formas de actuar. Así, la teoría de los media pragmática resulta también de la diferenciación de puntos de partida semióticos como los del “segundo” Wittgenstein.

La influencia de la teoría lingüística en el arte es múltiple. En el arte conceptual, la lengua se convierte en “su material operativo”. “Proposiciones analíticas” textuales, como las de Joseph Kosuth<sup>181</sup>, analizan el arte visual y sus condiciones. Por otro lado, ya se señaló el influjo lingüístico en movimientos artísticos paralelos como *fluxus*, arte de acción, *happenings* que también crean *propositions*, “proposiciones” como guiones de acción que generan modelos de acción artística o modelos de participación del público. Ambas expresiones artísticas, el arte conceptual y el arte de acciones, justamente coinciden en sus “proposiciones” como instrucciones, guiones, partituras. Por tanto, la teoría de la acción artística se puede enmarcar en una teoría del actuar lingüístico. En definitiva, lo que ahora aparece como un nuevo “giro performativo” tiene sus antecedentes artísticos en el accionismo y la *performance*, ya que son expresiones artísticas en las que la performatividad determina el significado. En los años 90, el “giro performativo” del “arte como campo de acción abierto” se ve confrontado tanto con algunos de los problemas que ya experimentó el accionismo como con otros nuevos: la dependencia institucional, la “competencia profesional”, la intencionalidad de la acción, la indefinición de límites entre arte/no-arte, la duplica-

cit., sección 340, pág. 267. [Cursiva de Wittgenstein.]

<sup>179</sup> “En la práctica del uso del lenguaje (2)\* una parte grita las palabras, la otra actúa de acuerdo con ellas; en la instrucción en el lenguaje se encontrará este proceso: El aprendiz *nombra* los objetos. (...) Podemos imaginarnos también que todo el proceso del uso de palabras en (2) es uno de esos juegos por medio de los cuales aprenden los niños su lengua materna. Llamaré a estos juegos «juegos de lenguaje»... (...) También llamaré «juegos de lenguaje» al todo formado por el lenguaje y las acciones con las que está entrelazado.” \*(2): hace referencia a la sección 2 de las “Investigaciones Filosóficas” en donde Wittgenstein habla del concepto filosófico del significado que reside en el lenguaje, así como lo describe Agustín, poniendo un ejemplo de la conversación de aprendizaje “a gritos” entre un albañil y su ayudante. En la sección 23, pág. 39 continúa: “La expresión «juegos de lenguaje» debe poner de relieve aquí que *hablar* el lenguaje forma parte de una actividad o de una forma de vida.” Wittgenstein, op. cit., sección 7, págs. 23-5. [Cursivas de Wittgenstein.]

<sup>180</sup> En el contexto del ejemplo de la siguiente definición: “este número se llama dos”, Wittgenstein expone que la necesidad de que la palabra ‘número’ aparezca en la definición del dos, dependerá de la interpretación que yo desea, es decir, de “las

ción de la acción en una simbólica y otra “real”, etc.

Para Weibel, la cuestión de la duplicación de la acción performativa simbólica/real es de especial relevancia en las prácticas artísticas contemporáneas. Duplicar la acción corresponde a un “Duchamp” malentendido. Weibel pone el caso de que, si se extrae un objeto de su entorno, por ejemplo, una cama de un hospital para exponerla en un museo, la cama se aprecia como una obra de arte. Sin embargo, el asistir a un enfermo en la cama, es decir, la misma actividad de cuidar no se considera arte. Así, no se valoró la misma actividad de dormir como arte, cuando Warhol duerme ocho horas como una acción performativa, sino sólo se estima la película que testimonia este acto. Weibel explica con un ejemplo de su propia obra artística lo que entiende por una acción performativa o por el “acto de habla” que adquiere estatus artístico. En unas secuencias fotográficas de Weibel, el artista coloca sobre diferentes partes de su cuerpo carteles con nombres de frutas, concretamente, alude a un cartel con la palabra fresa. Mientras que, sobre su frente, la palabra/imagen se asoció con una mente chafada, el mismo cartel, sostenido delante del corazón se interpretó como un corazón blando. La misma palabra sugiere pues diferentes ideas: la forma del signo ya no es estática ni cumple una función de comentario, sino que la superficie del cartel se convierte en una forma de acción – y es justamente su ejecución o performatividad la que transforma el orden semiótico. La metodología pragmática vincula el significado de las imágenes con la acción, la performatividad, el uso.

Sin embargo, el paso del objeto a la acción o la cuestión de la duplicación simbólica/real de la acción artística están aún por resolver, como dice Weibel. El desarrollo del arte en

---

circunstancias bajo las que se da y de la persona a la que se la doy”. También aparece en la sección 525, pág. 341. “«Después de haber dicho esto, la dejó como el día anterior.» - ¿Entiendo esta oración? ¿La entiendo al igual que si la hubiera oído en el curso de una narración? Si aparece ahí aislada, entonces yo diría que no sé de que se trata. No obstante, yo sabría cómo se podría usar esta oración; yo mismo podría inventar un *contexto* para ella. (Toda una serie de caminos bien conocidos conducen de estas palabras hacia todas las direcciones.)” Wittgenstein, op. cit., sección 29, pág. 47. [Cursiva de la autora].

<sup>181</sup> Basándose en la separación kantiana entre proposiciones analíticas y sintéticas, inscribe al arte la parte analítica de esta distinción. El contenido conceptual del arte es este tipo de proposiciones autorreflexivas. “Las obras de arte son proposiciones analíticas. Esto es, si son vistas dentro de su contexto –el arte– no despliegan ninguna información acerca de ningún hecho concreto. Una obra de arte es una tautología en la medida que es una presentación de las intenciones del artista, es decir, el artista está diciendo que una obra en particular es arte, lo que significa que es una definición de arte. Que es arte es verdad a priori (esto es lo que Judd quiere significar cuando dice que “si alguien lo llama arte, entonces es arte”).” En:

un “campo de acción” múltiple supone una reestructuración del arte en los términos de una teoría de acción social. Una teoría que reflexione sobre estrategias posibles respecto a la problemática de la duplicación de la acción en una “acción simbólica” y/o una “acción de intervención social real”. ¿La acción con estatus artístico necesariamente se compone de una acción doble simbólica y pragmática? ¿Cómo se relaciona la performatividad con lo simbólico? En relación con una performatividad artístico-política, la guerrilla de la comunicación habla de la confrontación de los signos o códigos cerrados con los signos o códigos abiertos, es decir, intenta deconstruir códigos dominantes y difundir códigos alternativos con el fin de crear situaciones de acción abiertas.<sup>182</sup> Pero esto también significa anticipar el contexto: “lo decisivo para la elección del código es el marco en el que tiene lugar la interpretación”<sup>183</sup>. El marco, por ejemplo, “los lugares y contextos en los que se accede al arte”, también determina su recepción.<sup>184</sup> En este sentido, la performatividad artística que se sirve de símbolos y de situaciones determinadas pueden tener una lectura específica más o menos intencionada o entenderse como meras autoescenificaciones.

¿Cómo se articula la acción sujeta a un sentido, una simbolización, una reflexión, una intencionalidad o una instrumentalización? Cuando el arte se define a partir de un componente performativo vinculado al símbolo, ¿significa ello ligarlo a sus aspectos funcionales y convencionales, por ejemplo, a gestos o constelaciones de figuras repetibles e imitables, como en la performatividad del teatro o del ritual? Y por el contrario, cuando la performatividad se desvincula de todo sentido y simbolización, intencionalidad e instrumentalización, ¿se puede aún articular ésta acción como acto de crítica social? El manual de la guerrilla de la comunicación describe ambas vertientes y sus diferentes usos del espacio públi-

Joseph Kosuth, Gabriele Guercio (ed.). *Art after Philosophy and After, Collected Writings: 1966-1990*. Cambridge, Massachusetts : MIT Press, 1993, pág. xxvi.

<sup>182</sup> Grupo autónomo a.f.r.i.k.a., Blisset, Brünzels, op. cit., págs. 184-5.

<sup>183</sup> Grupo autónomo a.f.r.i.k.a., Blisset, Brünzels, op. cit., págs. 177, 210.

<sup>184</sup> Grupo autónomo a.f.r.i.k.a., Blisset, Brünzels, op. cit., pág. 210.

co en la forma de acción del *happenig*<sup>185</sup>. Desde la *Internacional Situacionista* y el teatro de agitación *agit-prop* hasta los *yippies* y la guerrilla divertida, *Spassguerilla*, las formas de acción del *happenig* varían notablemente. Se pasa de un accionismo meramente simbólico que “intenta transgredir las condiciones existentes con un texto argumentativo claro” a los *happenigs* que “en vez de querer transmitir un mensaje claro y conciso se basan en un actuar-hablar indirecto”. Por ejemplo, los *yippies* con su técnica “lanzadora de pasteles”, sustituyen la acción crítica ofensiva de tirar huevos y tomates podridos a los políticos a una acción cómica cuando ataca la cara de un político con una tarta de fresas con nata. En vez de mensajes con un contenido evidente intentan buscar tácticas de comportamiento ambivalente. Sin embargo, esta práctica no siempre logra sus objetivos político-subversivos. En cuanto a la *Spassguerilla*, un movimiento en el contexto del movimiento social del 81 en Berlín, convoca *happenigs* que prescinden casi por completo de todo elemento simbólico. Sus métodos de acción se sirven de la “afirmación subversiva” y de diferentes formas de “teatro invisible y visible”. Por ejemplo, en una campaña electoral en el aplauso exagerado de unas “personas inadecuadas” o en “momentos inoportunos”, de repente, pueden aparecer como unos aplausos falsos. Esta crítica de “afirmación subversiva” resulta de la acción en la propia situación. A pesar de estas tendencias performativas que se desentienden de elementos simbólicos, según el manual de la guerrilla de la información, los *happenigs* generalmente se han de considerar como formas de acción simbólicas que no pueden medirse por sus consecuencias reales, es decir, por unos resultados contabilizables o por unos éxitos mensurables. Además, “una distinción que contrapone una política simbólica a una política ‘substancial’ auténtica resulta absurda en sí misma”<sup>186</sup>, dado que la política y los conflictos sociales siempre se expresan simbólicamente. Sin embar-

<sup>185</sup> Grupo autónomo a.f.r.i.k.a., Blisset, Brünzels, op. cit., págs. 122-7.

<sup>186</sup> Grupo autónomo a.f.r.i.k.a., Blisset, Brünzels, op. cit., pág. 221.

go, esto no quiere decir que la guerrilla de la comunicación “*lleve a cabo una estetización de la política, sino que se toma en serio los momentos estéticos de la política e intenta volverlos en contra de sus creadores*”, dice el manual.

¿Existen otras formas de desvincular lo simbólico de acciones “reales”? Hartmut Winkler cita las siguientes: las acciones contingentes, reversibles o de juego<sup>187</sup>. A diferencia de la noción de “diversión radical” de la *Spassguerilla* que se basa en el lema anti-utópico del “no future”, aquí se alude al concepto lúdico del juego como un *acto perlocutivo*<sup>188</sup> que genera un espacio de libertad creativa. La acción del juego tiene unos efectos reducidos sobre una situación social, justamente, para posibilitar un espacio de mayores libertades interactivas y posibilidades contingentes. Winkler destaca la reversibilidad como categoría de distinción primordial entre una acción simbólica y una acción de intervención “real”: una acción puede ser irreversible como en el caso de un asesinato, o puede ser reversible y simbólica como la muerte sobre el escenario de un teatro – y convertirse así en una acción que prueba, experimenta, ensaya. En tanto que la performatividad y las consecuencias prácticas de la acción simbólica es reducida, Weibel la critica como una duplicación de la acción en la construcción social. Por otro lado, la acción social que tiene una alta repercusión performativa tenderá a ajustarse a los condicionamientos institucionales que otorgan la capacidad de realización tanto al “acto de habla”.

Aquí entra en “acción” la idea del anti-arte de Weibel. El autor combina las nociones de “giro lingüístico” con “los dispositivos del poder” de Foucault. En este contexto, cuestiona el poder en el discurso del arte: se pregunta desde “a quién sirve” este poder hasta los

<sup>187</sup> Hartmut Winkler. “How to do things with words, signs and machines”. Manuscrito no publicado. Conferencia en el ámbito de investigación especial “Culturas performativas”. Freie Universität Berlin. Berlín en julio de 2000. Disponible en URL: [www.uni-paderborn.de/~winkler/performa.html](http://www.uni-paderborn.de/~winkler/performa.html) (10 de julio de 2003).

<sup>188</sup> Ver cita anterior de Austin y los *actos perlocutivos*. Este término se refiere a las consecuencias del acto de habla: El decir algo puede tener una consecuencia sobre la que no se tiene ningún control o sólo uno limitado.

diferentes órdenes artísticos y discursos de signos que una sociedad considera legítimos. A partir de estas consideraciones, Weibel<sup>189</sup> deduce la necesidad de “la utopía del anti-arte”, un arte que se desentiende de la economía del poder, un arte que rechace su forma histórica como dispositivo de poder y un arte comprometido con el análisis discursivo. A este respecto la guerrilla de la comunicación comenta:

*“La crítica articulada artísticamente dentro del mundo artístico se comprende a sí misma muchas veces (como es el caso de los dadaístas) como crítica radical de la sociedad. Sin embargo, su campo de acción es limitado y permanece condicionado por una estructura en la que se reproduce la (auto)comprensión de las artistas, desde un principio, justamente por su cuestionamiento. La «radicalidad» se encuentra comprendida a priori en esta estructura y no necesita siquiera ser integrada. La crítica de arte, en este sentido, no es otra cosa que el clásico mecanismo de reconocimiento para la vanguardia en el marco del mundo establecido del arte.”*<sup>190</sup>

En vista de esto, Weibel habla de que el “modelo de acción artística” debe recurrir al análisis discursivo y a través de él participar en la construcción social. Incluso supone la dependencia de la realidad misma de los discursos críticos y variables. Sin embargo, ¿qué posibilidades “reales” de intervención tiene una acción artística crítica basada en un análisis discursivo? Por ejemplo, en el manual de la guerrilla de la comunicación, se habla de tergiversar las formas de acción situacionistas para atacar “las convenciones estéticas del poder”<sup>191</sup>. Se trata de apropiarse de los métodos creados en el marco de la vanguardia artística sin postular afirmativamente un anti-arte, para así desplazar estos procedimientos a contextos fuera del mundo artístico. En vista de la falta de radicalidad de la crítica artística en su propio campo, la guerrilla de la comunicación no suele actuar en contextos

<sup>189</sup> Weibel, *Kontextkunst*, op. cit., pág. 16.

<sup>190</sup> Grupo autónomo a.f.r.i.k.a., Blisset, Brünzels, op. cit., pág. 211.

<sup>191</sup> Grupo autónomo a.f.r.i.k.a., Blisset, Brünzels, op. cit., pág. 209.

artísticos, a no ser de “un momento táctico que evite la criminalización”<sup>192</sup>. Si el campo de acción del arte se desplaza a otros campos, ¿cuál es su efecto sobre la ciencia? ¿Cómo se manifiesta el componente performativo en las investigaciones científicas y en los diferentes medios de la palabra, la imagen, el número y el sonido en entornos tecnológicos?

<sup>192</sup> Grupo autónomo a.f.r.i.k.a., Blisset, Brünzels, op. cit., pág. 212.

### 2.3.3. La apertura del arte, performatividad, tecnología e investigación científico-artística

*Para una 'gran' clase de casos de utilización la palabra «significado» – aunque no para 'todos' los casos de su utilización – puede explicarse así: El significado de una palabra es su uso en el lenguaje.*

Ludwig Wittgenstein<sup>193</sup>

*Las performances científicas están dirigidas a comunidades específicas y son respuestas a problemas que fueron formulados en estas comunidades. (...) La performance es ante todo la realización de una acción en el mundo, al servicio de la presentación de un fenómeno; la acción remite a una representación (por ejemplo un texto, manuscrito, escena de un libro) que utiliza un sistema semiótico (como por ejemplo la lengua, un esquema de notación, un sistema matemático); por ende, la performance resulta de una comunidad correspondiente (vinculada histórica y culturalmente) y remite a ésta; esta comunidad reconoce en la performance nuevos fenómenos. El campo se desarrolla en la interacción de estos tres factores.*

Robert P. Crease<sup>194</sup>

*Los límites entre lo que es y no es un sistema de información son poco claros, y proponemos: un sistema es un sistema de información en el momento que es útil como sistema de información, sobre todo si fue diseñado para ser utilizado como sistema de información.*

Michael K. Buckland<sup>195</sup>

Una manera de traspasar el binomio “límite/apertura” es partir de la performatividad, la pragmática, el uso de los lenguajes del arte. En este sentido, Weibel, plantea un esbozo

<sup>193</sup> Ludwig Wittgenstein. *Investigaciones Filosóficas*. (1958). Tr. Alfonso García Suárez, Ulises Moulines. México : Instituto de Investigaciones Filosóficas de la Universidad Nacional de México, Barcelona : Editorial Crítica, 1988, sección 43, pág. 61.

<sup>194</sup> „Wissenschaftliche Performances sind adressiert an spezielle Gemeinschaften und sind Antworten auf Problemfragen, die in diesen Gemeinschaften gestellt wurden. (...) Performance ist vor allem anderen die Durchführung einer Aktion in der Welt, welche der Präsentation eines Phänomens dient; die Aktion ist bezogen auf eine Repräsentation (zum Beispiel ein Text, Manuskript, eine Szene oder ein Buch), welche ein semiotisches System benutzt (wie zum Beispiel die Sprache, ein Notationsschema, ein mathematisches System); schließlich entstammt die Performance einer entsprechend vorbereiteten Gemeinschaft (historisch und kulturell gebunden) und bezieht sich auf sie; diese Gemeinschaft erkennt in der Performance neue Phänomene. Das Feld entwickelt sich durch die Interaktion dieser drei Faktoren.“ Robert P Crease. *The Play of Nature: Experimentation as Performance*. Bloomington : Indiana University Press, 1993, pág. 96. Cita en: Rainer Trunk. *Zitatensplitter zum Begriff Performances*. En: „Schreiben auf Wasser. Performative Verfahren in Kunst, Wissenschaft und

de las artes plásticas a partir de la metamorfosis de la escultura hacia el objeto y del objeto a la acción, como ya habíamos mencionado anteriormente. La vinculación del arte a la vida cotidiana y a la acción se desarrolla precisamente a partir de la utilidad/inutilidad del arte, la disolución de la diferencia entre el objeto de uso cotidiano y el objeto de la obra de arte. La estrategia de sobrepasar esta diferencia ya se manifiesta en el método surrealista de convertir objetos cotidianos, *objets trouvés*, en objetos inutilizables, desde la plancha con punzas, *Cadeau*<sup>196</sup>, de Man Ray hasta la taza de piel, *Object: Breakfast in Fur*<sup>197</sup>, de Meret Oppenheim, o también aparece en Brancusi que juega con la doble funcionalidad de sus pedestales como muebles o esculturas y, por supuesto, en Duchamp que introduce el objeto de fabricación industrial en los museos. Artistas posteriores, desde Franz Eberhard Walter hasta Andrea Zittel, explicitan en la idea del objeto útil, la noción de acción: las personas establecen una relación activa con los objetos al utilizarlos, y en palabras de Walter, el significado se crea en la relación entre la acción con el lugar, el espacio, el tiempo, etc. El uso es la performatividad que determina la semántica, la pragmática que confiere el significado, o el contexto el que define al texto. Así, se puede decir que la teoría de la acción artística, también proviene de la teoría lingüística y, en este sentido, se puede pensar también como una teoría del actuar lingüístico<sup>198</sup>. Bajo los parámetros del “actuar lingüístico”, aparece el arte conceptual que inmaterializa el objeto, convierte la lengua en “su material operativo”, y analiza con “proposiciones analíticas”<sup>199</sup> el arte visual y sus condiciones. Pero también se pueden considerar otros movimientos artísticos paralelos bajo estas premisas, como el *fluxus*, el *happening* y el arte de acción, ya que transforman nociones escultóricas a partir de la pragmática de la teoría lingüística con *propositions*, “proposiciones”. El arte conceptual y el arte de acciones coinciden en sus “proposi-

Bildung.“ Hanne Seitz (ed.) Bonn, Kulturpolitische Gesellschaft e.V.; Essen : Klartext Verlag, 1999, pág. 267.

<sup>195</sup> “Die Grenzen zwischen dem, was ein Informationssystem ist oder nicht ist sind unklar und wir schlagen vor, daß ein System dann ein Informationssystem ist, wenn man es als ein Informationssystem nützt, besonders wenn es gestaltet wurde, um als Informationssystem benutzt zu werden.” Buckland, Michael K. *Information and Information Systems*. New York, Greenwood Press, 1991, pág. 35. Si bien parece una cita tautológica, subraya el punto fundamental del uso de un sistema de información. En este contexto destacamos las tres facetas de información que menciona el autor en la introducción con el título de *The Ambiguity of Information*, “La ambigüedad de la información”: 1. “Información como proceso”: el aspecto activo de la información que implica una transformación del conocimiento cuando alguien informa a otro, mientras que ese alguien no es necesariamente un sujeto ; 2. “Información como conocimiento”; describe al contenido transmitido en el proceso de información que se integra al conjunto del conocimiento acumulado. Información como conocimiento sólo se puede reconocer en la sintaxis; y 3. “Información como cosa”: esta faceta corresponde a la información vinculada a un objeto que pueden ser datos, noticias, documentos que son utilizados como base en el proceso de información, es decir, todos los por-

ciones” como instrucciones, guiones, partituras con los que generan “modelos de acción artística” o “modelos de participación del público”: “*Conceptualismo y accionismo se encuentran en el plano de la información.*”<sup>200</sup>

Este desarrollo del arte como “campo de acción” redirige de manera determinante la orientación de las prácticas artísticas actuales: ya no sólo se trata de actualizar los límites dinámicos entre los diferentes campos de conocimiento, como entre arte, ciencia y tecnología, sino que la cuestión del arte como “campo de acción” implica además reestructurar el arte en los términos de una teoría de acción social. Esta teoría de acción social se enfrenta al reto de desarrollar estrategias para abordar el problema de la duplicación de la acción por un símbolo, es decir, plantea la cuestión de la acción simbólica y/o la acción de intervención social. Aquí, el arte que actúa en los diversos campos sociales intenta pasar de la acción simbólica en exposiciones convencionales a nuevos procesos de difusión mediática: su práctica “construye sociedad” y desarrolla estrategias de transgresión del simple comentario crítico social. Si partimos de que el uso crea el significado, la crítica no se puede reducir a la forma de una imagen, sino que pasa a la forma de la acción. En este sentido, plantea el problema de la intencionalidad de la acción y de la indefinición de límites entre arte y no-arte.<sup>201</sup> Por otra parte, también se plantea el problema de la competencia del artista en campos de estudio o campos sociales en el que no tiene una capacidad o educación necesaria. Además, el arte en el marco de una teoría del actuar lingüístico se enfrenta a otro inconveniente que reside en que se requiere de un poder institucional para hacer efectivo o realizar lo que se enuncia, por ejemplo, con las mencionadas “proposiciones” artísticas. En este sentido, la ciencia puede ofrecer “modelos de acción” que podrían

tadores físicos o canales de información. En el desarrollo posterior de nuestra exposición, se cuestionará especialmente el rol del aspecto material de la información para el arte.

<sup>196</sup> Man Ray. “Cadeau”. Museum of Modern Art, New York, 1921.

<sup>197</sup> Meret Oppenheim. “Object: Breakfast in Fur”. Museum of Modern Art, New York, 1936.

<sup>198</sup> Ver sección: 2.3. Arte y acción: el “giro performativo”.

<sup>199</sup> Cuando Joseph Kosuth describe las obras de arte como proposiciones analíticas, quiere decir que es el artista quien define con sus proposiciones lo que es arte. Ver con más detalle en: 2.3.2. Arte performativo y el “giro lingüístico”.

<sup>200</sup> „Konzeptualismus und Aktionismus treffen sich auf der Ebene der Information.“ Peter Weibel. *Edwin Wurm. Handlungsformen der Skulptur*. Ostfildern-Ruit : Hatje Cantz Publishers y Graz, Neue Galerie, 2002, pág. 6.

<sup>201</sup> Para profundizar en este contexto, ver el debate del simposio *Kunst & Intercontextualität*, “Arte & Intercontextualidad”, referido en la sección: 2.3.1.

inspirar la práctica del arte. Uno de ellos podría ser, por ejemplo, el del “componente transepistémico” de la ciencia, así como lo denomina Knorr-Cetina, y que se detallará en una sección posterior. De momento, nos limitaremos a decir que el “componente transepistémico” no sólo permite vincular de forma sistemática y regulada las actividades de investigación a la comunidad científica, sino que también establece vínculos con los diversos campos sociales en los que incide. El arte no dispone de tal componente transepistémico que anticipa y regula sistemáticamente la relación de ciencia y sociedad, sino que su dinámica transepistémica se rige por un flujo constante de autocrítica y autorreflexión que posteriormente es asimilada por sus instituciones. En esta sección, aludimos a cuatro vertientes de la pragmática en el arte: primero, en la materialidad del objeto útil/inútil; segundo, en las *performances* y *happenings*; tercero, en la inmaterialización semiótica y, cuarto, la práctica de la construcción social fuera del campo artístico. Pero podemos destacar una quinta vertiente: la teoría pragmática en los medios tecnológicos.

La relación entre performatividad y tecnología mencionada en el título no se refiere aquí, en primer lugar, a los conceptos de interactividad o reactividad en instalaciones artísticas o Internet, sino que investiga este vínculo en términos de la teoría de los actos de habla. En alusión al título de Austin, “Cómo hacer cosas con palabras”, Hartmut Winkler estudia en su ensayo *How to do things with words, signs, machines*<sup>202</sup> el componente performativo en la técnica y en sistemas informáticos. Winkler, entiende el desarrollo de los media, especialmente del ordenador, en términos de la teoría de Austin como un “teorema práctico”. El autor comienza por señalar la transformación conceptual que significan los entornos informáticos, tanto para la performatividad como para el lenguaje. Por un lado, los pro-

<sup>202</sup> Winkler, op. cit.

gramas y datos informatizados permiten producir resultados diferentes y sorprendentes, es decir, la performatividad se manifiesta en una fuerza productiva y autogeneradora de nuevas estructuras. Por otro, cuando el lenguaje ya no se entiende tan sólo como lenguaje escrito, los algoritmos y operaciones de cálculo adquieren un carácter performativo.<sup>203</sup> Winkler explica la performatividad del ordenador a partir de tres dimensiones. En primer lugar, el carácter procesual de los datos informatizados conlleva una noción dinámica del signo que sustituye al signo representativo y estático: los datos no son tan sólo almacenados y transmitidos, sino transformados algorítmicamente a partir de cálculos automatizados. En segundo lugar, los ordenadores se basan en un lenguaje formal y coherente basado en un sistema de reglas que no hace referencia al significado de los signos, sino que se constituye en la repetición de convenciones que generan un código: el acto performativo es la misma repetición. En tercer lugar, los sistemas informáticos permiten crear modelos<sup>204</sup> que simulan el entorno al tiempo que los mismos modelos pueden utilizarse para dirigir y transformar este entorno, es decir, son “modelos de procesos simbólico-representativos” que, a su vez, regulan procesos reales mecánicos y técnicos. La performatividad reside en la capacidad de verificación empírica de construcciones simbólicas. Los signos informatizados adquieren una dimensión pragmática.

En relación con el arte media interactivo, recordamos a los tres elementos que, según Weibel, comportan la performatividad de la imagen digitalizada: la virtualidad del archivo de información, la variabilidad de los contenidos de la imagen y la viabilidad del comportamiento de la imagen. De manera similar a Weibel, Winkler concluye su análisis del componente performativo del ordenador afirmando que el pragmatismo de la viabilidad u ope-

<sup>203</sup> Winkler advierte del “peligro” que supone “el sustituir la crítica de la performatividad lingüística” por la noción de “performatividad tecnológica positiva”. El espacio simbólico se ha de defender de la obligada relevancia práctica vinculada a la presión del dictado económico de nuestras actividades. En este sentido, parte de que la falta de consecuencias de sistemas simbólicos se expresa en un acto subversivo y liberador para una reflexión crítica. ¿El miedo a que la crítica performativa sea sustituida por la pragmática tecnológica-económica realmente está justificado, sobre todo en el ámbito del arte?

<sup>204</sup> En la sección, 3.2. Convergencia del arte y de la ciencia en el método de desarrollo y aplicación de modelos, se especifica la noción de modelo computacional vinculante para esta tesis en el contexto de una introducción general al concepto de modelo.

ratividad sustituye a las categorías de la representación y de la verdad. La verificación práctica de la performatividad tecnológica se antepone a la pregunta sobre la referencia. En este sentido, la performatividad tecnológica también cumple una función verificadora en el procedimiento científico. El método científico no sólo intenta validar sus procedimientos a partir de los criterios de coherencia interna y de verificación práctica, sino también a partir de la prueba del funcionamiento técnico. Sin embargo, esta comprobación tiene sus límites, ya que, por ejemplo, es imposible prever en un modelo computacional todos los efectos secundarios. Además, se añade la dificultad de que la misma acción instrumental guiada por un objetivo requiere pasar por alto muchas de sus consecuencias. ¿Cuáles son pues las consecuencias sociales de la performatividad tecnológica y científica?

La relevancia social de la ciencia y de la tecnología justamente puede evidenciarse en la performatividad de la verificación práctica y la revisión demostrativa del método científico. El reconocimiento de la “verdad” o del funcionamiento de las prácticas científico-tecnológicas son las que le otorgan su capacidad performativa en la sociedad. Sin embargo, la discusión acerca del método científico y las categorías de objetividad y verdad, está vinculada en gran medida a conflictos sociales derivados de la lucha por la relevancia de ciertos “postulados de verdad” o resultados científicos que permitan legitimar, por ejemplo, determinadas actividades políticas en un sistema democrático.<sup>205</sup> Los efectos performativos de la tecnología y ciencia respecto a la “verdad”, que se vinculan a discursos de legitimación sociales, conciernen menos a si “tienen razón” o no, que a sus efectos intencionados o no intencionados resultantes de su performatividad. Por tanto, la ciencia está vinculada tanto al método científico como a su performatividad. En su dimensión social, la

<sup>205</sup> En este contexto Wagensberg describe su visión optimista de los tres principios del método científico vinculados al sistema democrático en la organización de la convivencia humana: “a) la objetividad (no confundir el sujeto con el objeto, o sea la propiedad pública con la privada, el legislador con lo legislado, etc.) b) la inteligibilidad (el parlamento puede pedir explicaciones en cualquier momento sobre cualquier tema,...) y c) la dialéctica con la realidad (la verdad ha de ser desmentible por la naturaleza, no valen verdades que son compatibles con cualquier cosa que ocurra en la realidad, las decisiones que toma un político tienen la manera de volver, en forma de consecuencia, hasta alcanzar al que las ha tomado).” Jorge Wagensberg. Entrevista de Arnau Matas en la revista de divulgación electrónica «Cosmos digital». Publicada en <http://www.cosmosdigital.com> (ya no está disponible). Por el contrario, Feyerabend aboga por la separación total de ciencia y estado, al igual que la iglesia y el estado, ya que “la aceptación y rechazo de ideología debería dejarse en manos del individuo”. Las ideas, teorías y hechos científicos no se someten a votación y, por ello, son totalmente contrarios a los procedimientos de decisión democrática. En los debates fundamentales de la sociedad es el voto de todos los interesados lo que cuenta. Por ello, en su teoría anarquista o dadaísta defiende sobre todo que se ha de prevenir el dominio de la opinión de los expertos,

performatividad de enunciados y resultados científicos concierne a todas las disciplinas científicas. En este sentido, si también queremos considerar al *research arts* como una práctica disciplinar de investigación conjunta de artistas y científicos, necesariamente se ha de plantear la dimensión social de su componente performativo. En este sentido, entendemos que el *research arts* define el arte por su actividad de investigación y requiere de una visión revisada de lo que significa su performatividad en cualquier contexto.

Cuando Jörg Huber, en el catálogo de la exposición *Iconoclash*, habla de la producción de imágenes en el contexto experimental de la física de partículas, describe la imagen como signo dentro de un campo de otros signos, como escena o escenario de producción y acción en el que la ciencia encuentra su significado en el proceso, en un vaivén continuo entre práctica y teoría. La imagen significa el proceso científico y las condiciones de visibilidad. A este respecto, el arte como práctica investigadora, asume una práctica en los límites de la imagen como selección oscilante entre textos/contextos, como acción comunicativa o como *acto ilocutivo* que analiza, según la teoría del acto de habla, las situaciones de comunicación. Sin embargo, el arte no solamente se expresa como *acto ilocutivo*, por ejemplo, al formular una pregunta crítica, sino en el *acto perlocutivo*, es decir, considera la consecuencia del acto de habla. En este sentido, el *research arts* se interroga sobre el alcance de las decisiones artísticas dentro de los procesos sociales, o sobre la capacidad transformadora de la investigación artístico-científica en la construcción social.

La cuestión de la performatividad se plantea con frecuencia en discusiones sobre la construcción<sup>206</sup> de teorías y de conocimiento científico. Cuando se afirma que los conociemien-

es decir, de los científicos. En este sentido, postula que "los problemas como los resultados científicos se evaluarán según los acontecimientos que se produzcan en las tradiciones más amplias: es decir, políticamente." Y aludiendo a Protágoras insiste en que "la facultad para juzgar se adquiere mediante un proceso público en el que los ciudadanos aprenden por la participación directa y no a través de estudios especiales." Feyerabend, *Tratado contra el método*, op. cit., págs. XVI-XVII.  
<sup>206</sup> Ver debate entre constructivismo y realismo según Latour en: "The promises of Constructivism", op. cit. (1.4.3. "Epistemología política").

---

tos de la ciencia son construidos, aparece la duda respecto a la objetividad del actor o constructor de los mismos por sus intereses personales y locales como los de su centro de investigación, de su especialidad o comunidad científica hasta los de su cultura como la “cultura occidental”, etc. Sin embargo, lo que propone nuestra hipótesis no es replantear el método científico como construcción en términos de representación, sino desde su performatividad y su incidencia social. Si, como afirma Weibel, el individuo es agente de la institución que le permite desarrollar su actividad, la performatividad del arte en investigaciones científicas se vería dirigida o restringida por las prácticas que valida la institución de la ciencia. Pero si consideramos la “libertad” de una práctica anti-artística dentro de la misma institución del arte y que presupone un rol activo individual, parece posible pensar en la introducción de un doble componente autocrítico y performativo en la práctica transepistémica artístico-científica. Algunos ejemplos de este desarrollo de una práctica discursiva, performativa y epistémica del arte se analizarán en los siguientes dos capítulos.

En resumen, en este segundo capítulo se ha hecho evidente la complejidad del concepto de acción en el arte, es decir, cuando la acción adquiere un estatus artístico, y la relevancia del componente performativo artístico más allá de su propio campo. Mientras que en el primer capítulo se ha hecho hincapié en la *agency* artística, en la capacidad de actuar e intervenir activamente en el entorno social del artista (desde la tele-epistemología, el accionismo político hasta las colaboraciones interdiscursivas), en el segundo capítulo se ha intentado profundizar en las dudas que genera la acción artística fuera de su campo y en la necesidad de una teoría de la acción capaz de esbozar las problemáticas de la performatividad del *research arts*. Con el arte performativo o la *agency* artística emergen un

---

---

sinfín de nuevas cuestiones: las relaciones entre la performatividad artística-científica-tecnológica y la acción instrumental, operacional y funcional; la redefinición de formatos para una performatividad social entre arte, ciencia y tecnología; la cuestión de la acción simbólica y/o la acción “real”; el tema de la competencia y la performatividad; la vinculación de los efectos materiales del acto de habla y la institución como instancia de legitimación; el alcance de la crítica social, el acto cómico y la práctica de la subversión en la acción artística; los grados de performatividad entre la reversibilidad (espacio de ensayo) y la irreversibilidad (espacio de acción definitiva); etc.

En este contexto, aludimos al desarrollo de una teoría del arte que remite al objeto físico hacia una “práctica discursiva artística performativa”. Así, se pasa de la obra de arte a la acción artística, del monumento estático al proceso dinámico, de una acción simbólica a una acción performativa, en definitiva, de la referencia a la performatividad y de la representación a la interacción. También se introdujo la teoría del acto de habla en la que el habla se convierte en “acto de hablar” y la comunicación se convierte en una actividad comunicativa. Al traspasar estas nociones al arte, éste se redefine a partir de la performatividad y competencia, a partir de las consecuencias del uso de su lenguaje. Posiblemente esto implique también repensar el componente performativo del arte a partir de diferentes grados de performatividad – desde una acción de prueba o ensayo reversible hasta una acción performativa irreversible. Asimismo, reflexionamos sobre la incidencia de la performatividad en el *research arts*, en la práctica artística de investigación científica que propone definir los objetos de estudio como objetos epistémicos variables de texto/contexto a la vez que plantea redefinir el arte a partir de su misma actividad, que más allá de una noción

---

de “material de información”, se comprende como un proceso oscilante entre teoría y práctica. En definitiva, la influencia de la performatividad se expresa desde la materialidad del objeto útil/inútil, las *performances* y los *happenings* hasta la inmaterialización semiótica, la práctica de la construcción social fuera del campo artístico y la teoría de la comunicación de los media. Y así, la performatividad artística genera incógnitas dentro de la teoría del arte sobre las que reflexiona la teoría transepistémica del arte, cuando plantea una epistemología performativa científico-artística como una práctica abierta y autocrítica.

---

---

---

---

### III EL MÉTODO DE DESARROLLO Y APLICACIÓN DE MODELOS EN ARTE, CIENCIA Y TECNOLOGÍA

En los capítulos anteriores se elaboró el marco de una teoría contextual, “la teoría transepistémica del arte”, para esbozar el desarrollo de una nueva vertiente artística: el *research arts*. Este capítulo introduce la convergencia entre arte, ciencia y tecnología a partir del “método de desarrollo y aplicación de modelos” desde el *expanded arts*, el arte expandido, de los años sesenta hasta el media arte de los años noventa.

La primera sección comienza por los antecedentes del *research arts* en el arte expandido y su “modelo de acción expandido”. Este “modelo de acción expandido” se expone sobre todo a partir del ejemplo de la actividad artística de Weibel vinculada al “cine expandido”. Posteriormente se presentan sus “modelos reactivos e interactivos”, con los que continúa su investigación sobre diferentes “sistemas de observación” en instalaciones de vídeo de circuito cerrado. En este sentido, no es la intención de esta sección hacer una revisión de la historia de la performance y del vídeo desde los años 60, sino presentar, a partir de la visión sintética de Weibel, el desarrollo paralelo de nuevos modelos de acción artística que llevan a una metodología convergente entre arte, ciencia y tecnología. Para esclarecer la dimensión científica de las instalaciones de Weibel, procederemos al análisis del “método de desarrollo y aplicación de modelos” en el que se funda.

En la segunda sección se hace una revisión del desarrollo histórico paralelo en arte y ciencia de este método basado en modelos. Posteriormente se analiza la nueva dimensión epistemológica y metódica que adquieren los modelos de simulación generados por ordenador. En la tercera sección, se exponen algunos ejemplos de los modelos reactivos e interactivos de Weibel a partir de los años 90 en los que la “realidad no puede ser separada de sus observadores ni de las interfaces de observación”. En este esbozo de diferentes modelos de investigación se comparan los modelos de Weibel con los de otros artistas y científicos como, por ejemplo, el “modelo de comunicación interactivo y conectivo” de *Knowbotic Research* o el modelo de la “ciencia performativa” de Hans H. Diebner. Todo ello nos lleva a un croquis aproximativo de la estructura del *research arts* planteada con los siguientes enfoques: de la observación formal a la relativa, de un objeto físico a uno epistémico, de un contexto estético/artístico a un contexto social, de una estructura artística autónoma a una interdependiente, de una acción simbólica a una acción social performativa.

### 3. 1. EL ARTE MÁS ALLÁ DE SU CAMPO

#### 3.1.1. El "modelo de acción expandido": expanded cinema y performance

*Cuando hablamos de cine expandido de hecho queremos decir conciencia expandida. El cine expandido no se refiere a películas de ordenador, fósforos de vídeo, luz atómica o proyecciones esféricas. El cine expandido no es una película en absoluto: como la vida es un proceso en gestación, la tendencia histórica constante del hombre de manifestar su conciencia fuera de su mente, frente a sus ojos. Uno ya no puede especializarse en una sola disciplina y esperar realmente poder expresar un retrato claro de sus relaciones con el entorno. Esto es especialmente cierto en el caso de las redes intermedia del cine y la televisión, que funcionan, nada más y nada menos, como el sistema nervioso del ser humano.*

Gene Youngblood<sup>1</sup>

*Todo arte es experimental o no es arte. El arte es investigación, mientras que el entretenimiento es juego o conflicto.*

Gene Youngblood<sup>2</sup>

*Más importantes que cualquier representación objetiva o subjetiva fueron para nosotros las cualidades materiales inherentes del cine. Este punto de partida no sólo condujo al cine estructural y materialista, sino también al cine expandido. Nuestra meta era ampliar y expandir el código cinematográfico para una crítica de la representación, para una crítica de la relación entre imagen y realidad.*

Peter Weibel<sup>3</sup>

Para "contextualizar" históricamente el término del *expanded arts*, o "arte expandido"<sup>4</sup> hemos de poner nuestra mirada sobre aquel proceso de transición alrededor de los años

<sup>1</sup> "When we say expanded cinema we actually mean expanded consciousness. Expanded cinema does not mean computer films, video phosphors, atomic light, or spherical projections. Expanded cinema isn't a movie at all: like life it's a process of becoming, man's ongoing historical drive to manifest his consciousness outside of his mind, in front of his eyes. One no longer can specialize in a single discipline and hope truthfully to express a clear picture of its relationships in the environment. This is especially true in the case of the intermedia network of cinema and television, which now functions as nothing less than the nervous system of mankind." Youngblood, *Expanded Cinema*, op. cit. También disponible en URL: <http://artscilab.org/expandedcinema.html> (15 de junio de 2003).

<sup>2</sup> "All art is experimental or it isn't art. Art is research, whereas entertainment is a game or conflict." Youngblood, op. cit., pág. 65.

<sup>3</sup> "More important than any objective or subjective representation for us were the inherent material qualities of the cinema. This starting point not only leads to structural and material film, but also to expanded cinema. Our goal was to broaden and expand the cinematographic code in a critique of representation, in a critique of the relation between image and reality." Peter

60 en el que el arte amplía sus investigaciones experimentales hacia cualquier campo de actividad humana, desde los campos de estudio científicos y tecnológicos emergentes hasta los campos de acción sociales – un proceso en el que, una vez más, se renovarían tanto los objetos de estudio como la metodología artística. El arte pasa de la reducción a la expansión. El artista ya no se reduce sólo a sus propios medios de representación, sino que ‘expande’ su mirada a lo “real”: el artista investiga y experimenta en áreas más allá de su propio campo. La consecuencia del proceso expansivo del arte es un cambio radical en la estructura y pragmática del arte que actualmente se manifiesta en el desarrollo de una nueva tendencia: el *research arts*. El arte expandido - en el marco del *expanded cinema* y de vídeo-instalaciones de circuito cerrado, *closed circuits* - apunta, en primer lugar, a los antecedentes del *research arts*, mientras que las características principales del *research arts* referidas en el contexto de las nuevas funciones del arte en la ciencia, se ejemplifican más detalladamente en la tercera sección de este capítulo. Ejemplos evidentes de una nueva actividad artística investigadora a partir de los años 80 son las instalaciones reactivas e interactivas de Weibel: estas instalaciones computacionales se entienden, por un lado, como experimentos con nuevos modelos de realidad artístico-científica-tecnológica y, por otro, como exploraciones precursoras de cuestiones fundamentales para el *research arts* como la experimentación con simulaciones computacionales, la creación de nuevas formas de conocimiento científico-artístico, el replanteamiento conceptual de la organización disciplinar, la integración del contexto en la investigación, etc.

Como ya se mencionó en el primer capítulo, la noción artística de lo “expandido”, *expanded*, fue introducida por Gene Youngblood cuando en 1970 publica su bien conocido libro

Weibel, „Interview Weibel“, pág. 57. En: Arjen Mulder, Maaïke Post, (ed.). *Book for Electronic Arts*. Rotterdam : V\_2Organisatie, 2000, págs. 56-63.

<sup>4</sup> El término de “expansión” es utilizado por varios autores. Mientras Gene Youngblood habla del *expanded cinema*, Rosalind Krauss utiliza el término de “campo expandido”. Con el término de “campo expandido” Krauss se refiere al proceso histórico de la escultura durante el cual la “lógica del monumento” (finales del siglo XIX) es sustituida por la lógica inversa de la negación del “no-lugar, la no-arquitectura, el no-paisaje” que lleva a la estructura lógica del “campo expandido” alrededor de los años 60. La escultura se expande en tanto que refleja la lógica “positiva” (arquitectura/paisaje) y la abre por la lógica de negación o lo anteriormente excluido. El campo expandido de la escultura en vez de problematizar la materialidad del medio, está “suspendida entre esta relación de oposición”. Vease: Rosalind Krauss. “La escultura en el campo expandido”. En: Hal Foster (ed.). (1983). *La Posmodernidad*. Tr. Jordi Fibla. Barcelona : Kairós. 1985, págs. 59-74. También Mary E. Bute utiliza en su ensayo “Visual Music, synchronized in Abstract Films by Expanding Cinema” (1936) la idea del *expanded cinema*. En 1965, asimismo, Jonas Mekas hace uso de la expresión para definir un nuevo tipo de *cinema-environment*. George

*Expanded Cinema*<sup>5</sup>. Aquí el crítico clasifica y define al cine experimental intermedia como un cine “sinestético, holográfico, cibernético y cósmico”. Su análisis de la “imagen expandida” abarca desde el “cine de nueva nostalgia” (Stanley Kubrick), el “cine cósmico” (Jordan Belson), el “cine sinestético y cinaestético” (Will Hindle, Pat O’Neill, John Schofill, Andy Warhol, Carolee Schneemann, Michael Snow), el “cine cibernético” (William Fetter, Charles Csuri), el “cine computacional” (John Whitney, John Stehura, Stan VanDerBeek, Peter Kamnitzer), “cine holográfico” y películas holográficas generadas por ordenador (Alex Jacobson), la proyección múltiple (Jud Yalkut, Jackie Cassen y Rudi Stern), las vídeo-instalaciones o “espacios de happenings electrónicos” (Wolf Vostell), los “vídeos sinestéticos” con técnicas de *feed-back* múltiple, imágenes superpuestas, distorsiones electrónicas y efectos acústicos (KQED Experimental Project, Loren Sears, Bob Zagone, Terry Riley, Eric Siegel, Nam June Paik, Wolf Vostell), los “circuitos cerrados” (Les Levine, Allan Kaprow, Frank Gillette, Ira Schneider, Philip Makanna, Aldo Tambellini), las esculturas cinético-lumínicas o vídeo-esculturas (James Seawright, Paik) hasta la vinculación de la *videosphere* con otros medios de experiencia artística como los “espacios de expansión multimedia sensoriales-cinéticos” y performances de tipo “teatro intermedia o cinético” (Carolee Schneemann, Aldo Tambellini, Otto Piene). ¿Qué significa el concepto de “expansión” para Youngblood? En la cita introductoria de esta sección, el autor alude a varios aspectos determinantes de la idea de “expansión”: el “cine expandido” no es una película expandida por las nuevas posibilidades de los medios tecnológicos emergentes, sino que la tecnología aparece como una expansión de la conciencia o del sistema nervioso humano. En otras palabras, el “cine expandido” o “cine sinestético” en su sentido más amplio, intenta aproximarse a “formas mentales”<sup>6</sup>. En la misma cita introductoria Youngblood tam-

Maciunas (1966) resume bajo el título de *Expanded Arts Diagram* una antología documental de *Fluxus*. En: Charles Dreyfus (ed.). *Happenings & Fluxus*. Exposition d’artistes 1958-88. Galerie 1900-2000, Galerie du Genie, Galerie de Poche, Paris, 1989. Según Giannetti: “en 1966, la película *Continuos Sound and Image Moments*, de Tjebbe van Tijen, da el impulso inicial al *expanded cinema*; a partir de aquí, diferentes formas son desarrolladas por artistas como Weibel, Valie Export, Jeffrey Shaw o Stan Vanderbeek”. Giannetti, *Estética Digital*, op. cit., pág. 79.

<sup>5</sup> Youngblood, op. cit.

<sup>6</sup> Youngblood, op. cit., pág. 222.

bién menciona otra función primordial en el arte intermedia<sup>7</sup> del “cine expandido”: la función de investigación de las relaciones con su entorno<sup>8</sup>. Con este enfoque el arte se transforma en una “disciplina” que como las ciencias naturales estudia la naturaleza: la “actividad del artista en nuestra sociedad ha estado tendiendo cada vez más hacia la función de un ecologista: alguien que se plantea las relaciones con el entorno.”<sup>9</sup> La función del artista, según Youngblood, no consiste tanto en crear obras nuevas, sino que, de manera similar al científico, su actividad se fundamenta en explorar la realidad<sup>10</sup> de su entorno. El artista evidencia las relaciones entre fenómenos, desde objetos de estudio físicos hasta incluso metafísicos, y expande nuestra “aprehensión de la realidad” – incluso reestructura el entorno “en beneficio de la sociedad”. Por tanto, el cine expandido se manifiesta como un proceso convergente entre prácticas artísticas y científicas.

Youngblood define este “nuevo artista” como un “diseñador científico”. La labor del diseñador científico consiste en ordenar el conocimiento deducido de su experiencia, en evidenciar “lo que la naturaleza esconde” y, sobre todo, en hacer perceptibles las relaciones invisibles del entorno. De esta manera, el arte coincide con la ciencia al intentar comprender la realidad a través de la forma, la estructura y el lugar, refiriéndose este último aspecto al estudio de la totalidad de las relaciones de las formas. Además, el autor señala que el arte y la ciencia han alcanzado niveles de abstracción similares: por un lado, la ciencia moderna elabora conceptos de espacio pos-euclidianos que “*excluyen una visualización exacta de sistemas de espacio transfinitos*” y, por otro, el arte se refiere a un contenido que “tiende cada vez más hacia lo conceptual en la toma de decisión, sistemas estéticos o problemas de entorno de arte ‘imposible’”<sup>11</sup>. Por ello, el conocimiento conceptual sobre-

<sup>7</sup> Youngblood se basa en la definición del concepto de intermedia del grupo de artistas e ingenieros USCO: "Intermedia refers to the simultaneous use of various media to create a total environmental experience for the audience. Meaning is communicated not by coding ideas into abstract literary language, but by creating an emotionally real experience through the use of audiovisual technology. Originally conceived in the realm of art rather than in science or engineering, the principles on which intermedia is based are grounded in the fields of psychology, information theory, and communication engineering." Youngblood, op. cit., pág. 348.

<sup>8</sup> "The point I wish to make here is obvious yet vital to an understanding of the function of art in the environment, even though it is consistently ignored by the majority of film critics. It's the idea that man is conditioned by his environment and that "environment" for contemporary man is the intermedia network. We are conditioned more by cinema and television than by nature. (...) The cinema isn't just something *inside* the environment; the intermedia network of cinema, television, radio, magazines, books, and newspapers *is* our environment, a service environment that carries the messages of the social organism. It establishes meaning in life, creates mediating channels between man and man, man and society. "In earlier periods such tradi-

pasa, en gran medida, al conocimiento empírico y perceptivo de la realidad. Y es aquí donde la tecnología audiovisual produce imágenes y sonidos que adquieren la función significativa de exteriorizar la mente. En este contexto, el autor habla de la aplicación artística de la tecnología como un recurso necesario para estar a la altura del estudio de un entorno cambiante – una transformación constante debida justamente a los inventos que la misma curiosidad humana crea.

Por tanto, una de las funciones principales del cine expandido consiste en integrar el arte y la ciencia. En la medida que el arte intermedia investiga su entorno “se convierte en entorno” – en vez de “*subsumir al eco-sistema de nuestro planeta en el proceso del arte*”. Youngblood amplía así los objetos de estudio del arte hacia cualquier contexto, es decir, parte de una noción fusionada de ciencia, tecnología y contexto en la performatividad artística: “con el avance de la tecnología toda la tierra se convierte en el contenido de la actividad artística”. Como ejemplos, cita el *Cybernetic Light Tower* de Nicolas Schöffer<sup>12</sup> que transforma el cielo de París en panorámicas imaginativas de color o las vídeo-performances de Wolf Vostell<sup>13</sup>. En este contexto, Youngblood introduce nociones lingüísticas en su análisis del “cine expandido” de manera similar a Weibel, como se verá a continuación. Youngblood habla, por ejemplo, de que la imagen varía su significado según el contexto o la narrativa percibida o de que las imágenes crean su significado sintáctico propio, más allá de ser mero medio. Por supuesto, que aquí también menciona a Wittgenstein: se refiere a su teoría de las palabras que sólo adquieren su significado preciso en el contexto de una afirmación y remite a su teoría del arte como un juego que se crea en el proceso de ser jugado y en la performatividad del uso de la palabra o de la imagen. Con todo

tional meaning and value communication was carried mainly in the fine and folk arts. But today these are subsumed amongst many communicating modes. The term 'arts' requires expansion to include those advanced technological media which are neither fine nor folk." Youngblood, op. cit., pág. 54.

<sup>9</sup> "... the activity of the artist in our society has been trending more toward the function of the ecologist: one who deals with environmental relationships." Youngblood, op. cit., pág. 346.

<sup>10</sup> En este sentido, Youngblood, argumenta que la ciencia se ha separado tanto de la percepción de la realidad con “el sentido común” como las prácticas metafísicas, de manera que la credibilidad diverge entre lo que son los hechos científicos y la ilusión de las condiciones del entorno manifiestas en la red global intermedia.

<sup>11</sup> Youngblood, op. cit., pág. 136.

<sup>12</sup> Las esculturas espacio-dinámicas de Nicolas Schöffer son un ejemplo de las primeras esculturas cinéticas. Más información disponible en URL: <http://www.olats.org/schoffer/index.htm> (15 de junio de 2003).

<sup>13</sup> Como ya se indicó anteriormente, la postura anti-mecanicista de Wolf Vostell no podría ser más antagónica de la del

ello, concluye que el arte no puede ser separado de su experiencia ordinaria ni de su contexto. Youngblood también alude a la teoría de arte de Duchamp: el arte se define a partir del contexto y ha de ser completado por el receptor. Subraya, además, que con la tecnología visual no sólo se acentúa el rol activo de la recepción, sino que también se amplía el espectro de actores: cualquier persona puede capturar, preservar e interpretar su entorno. En consecuencia se crea la posibilidad de ver a través de los ojos de otros, ampliar la visión y con ella la conciencia: “ahora podemos ver a través de los ojos de unos y otros, dirigirnos hacia una visión expandida y una conciencia ampliada inevitable.”<sup>14</sup>

En resumen, Youngblood aporta reflexiones significativas para el discurso del media arte: en primer lugar, el “cine expandido” no se puede explicar a partir del mero media-materialismo tecnológico; en segundo lugar, se manifiesta en una experiencia que ‘expande’ la conciencia y la mente; en tercer lugar, integra procedimientos artísticos y científicos al estudiar la realidad de su entorno y, en cuarto lugar, concibe al artista como un investigador científico comprometido en introducir el contexto como contenidos en sus “objetos de estudio”, incluso hasta el punto de fusionar el contexto en la misma acción artística. De esta manera, el análisis del “cine expandido” de Youngblood asienta las bases del arte expandido, que aquí se entiende como un movimiento artístico histórico precursor del *research arts*, en tanto que expone la interdisciplina, la intermedialidad y el espacio socio-político como campos de actuación artísticos transepistémicos.

¿De qué manera influye el cine de vanguardia de los 60 en el arte posterior? Weibel habla sobre todo de su vínculo crítico con la imagen: por un lado, el “cine expandido” se ha de

“tecno-arte” constructor de nuevas perspectivas del mundo de Weibel. A finales de los años 50, artistas sustituyen los sensores de luz y sonido, con los que trabajaba Nicolas Schöffer, por cámaras y grabadoras de vídeo así como monitores: se idean desde las primeras performances agresivas “en contra del aparato mediático como símbolo de los medios de masas” hasta las primeras instalaciones de vídeo de circuito cerrado de los artistas *fluxus* Wolf Vostell o Nam June Paik. Más información disponible en URL: <http://www.fi.muni.cz/~toms/PopArt/Biographies/vostell.html.windows-1252> y <http://www.newmedia-arts.org/cgi-bin/encyclo.asp?LG=GBR&ALP=p> (15 de junio de 2003).

<sup>14</sup> „We can now see through each other's eyes, moving toward expanded vision and inevitably expanded consciousness.” Youngblood, op. cit., pág. 130.

entender como un movimiento artístico en el que se empieza a pensar sobre “la expansión de técnicas de cine como expansión de la función de la imagen” y, por otro, como un campo más allá del arte visual en tanto que cuestiona lo que la imagen representa, en tanto que “*expande el código cinematográfico en una crítica de la representación, en una crítica de la relación entre arte y realidad*”<sup>15</sup>. A diferencia del enfoque de Youngblood que concibe la expansión artística sobre todo a partir de la idea de una expansión cognitiva de la conciencia y de un presupuesto de investigación científico “ecológico”, Weibel analiza su propia actividad en el “cine expandido” dentro del contexto de la cibernética, la lógica matemática y una “teoría de sistemas razonada semióticamente”. Respecto al último punto, la semiótica organiza “el sistema de la imagen cinematográfica” a nivel semántico, sintáctico y pragmático. El “cine expandido” de Weibel es primordialmente una aproximación al componente pragmático del cine. La importancia que Weibel otorga al componente performativo del arte se manifiesta en sus colaboraciones artísticas vinculadas al *Wiener Aktionismus*<sup>16</sup>, “accionismo vienés”, – un término que acuña el mismo artista en 1969. Durante una acción en el marco del primer encuentro de productores de cine independientes de 1968 en Munich<sup>17</sup>, Weibel, proclama la “emancipación de la luz” de su domesticación por la imagen, en especial, de su sumisión a la imagen cinematográfica comercial<sup>18</sup>. Mientras Weibel prosigue en el estrado con su discurso liberador de la luz<sup>19</sup>, en la sala de cine tienen lugar otras acciones: por un lado, se disparan tiros<sup>20</sup> a una pantalla de aluminio sobre la que se proyecta una película y, por otro, se amenaza físicamente al público asistente con balas de humo, cohetes, etc. Con esta acción Weibel traslada la violencia ficticia de la imagen producida por las grandes compañías cinematográficas a la misma sala de proyección. La experiencia de una violencia proyectada se convierte en

<sup>15</sup> Weibel, op. cit., págs. 56-7.

<sup>16</sup> Peter Weibel, Valie Export. *wien. bildkompendium wiener aktionismus und film*. Frankfurt/M : kohlkunstverlg, 1970.

<sup>17</sup> Peter Weibel. “1. europäischen treffen unabhängiger filmmacher”. Organizado por el „independent film center“ con K-H Hein y Werner Schulz así como w&b con Hein y Klaus Schönherr, Munich, del 12 al 17 de noviembre de 1968.

<sup>18</sup> También Youngblood hace una crítica a la producción industrial y comercial. „Driven by the profit motive, the commercial entertainer dares not risk alienating us by attempting new language even if he was capable of it. He seeks only to gratify pre-conditioned needs for formula stimulus. He offers nothing we haven't already conceived, nothing we don't already expect. Art explains; entertainment exploits. Art is freedom from the conditions of memory; entertainment is conditional on a present that is conditioned by the past. Entertainment gives us what we want; art gives us what we don't know we want. To confront a work of art is to confront oneself — but aspects of oneself previously unrecognized.” Gene Youngblood, op. cit., pág. 60.

<sup>19</sup> En este contexto, Weibel habla de la “luz de imagen móvil”, *bewegliches Lichtbild*.

<sup>20</sup> Esta tendencia de agresión “violenta” contra los media también se manifiesta en el contexto del vídeo-arte alemán sobre

una situación de intimidación y de violencia inmediata. Se trata de un modelo de acción artístico directo que confronta con una experiencia violenta al receptor y al medio: se dirige tanto contra un público acostumbrado a tomar una actitud pasiva en la sala de proyección como contra la simulación propia de la imagen cinematográfica industrial. Por un lado, el fuego disuelve las imágenes y recupera la función de la luz para sí misma, mientras que por otro, el observador pasivo del cine se ve obligado a decidir si va a oponerse o huir – el público de Munich abandona el espacio sin oponerse.<sup>21</sup> En tanto que la acción de Weibel supone un ataque doble tanto a la imagen como al receptor, no sólo busca ampliar las convenciones de los elementos técnicos y perceptivos del cine, sino también en lo posible a la conciencia pública sobre la imagen comercializada.

Señalamos la relevancia del razonamiento semiótico de la teoría sistémica, ya que permite a Weibel introducir la performatividad en su teoría del media arte. ¿A qué nos referimos cuando hablamos de una interpretación semiótica o performativa del “cine expandido”? Weibel define la “intención pragmática”<sup>22</sup> del “cine expandido” como una metodología que reorganiza, redefine y recodifica los componentes de “acción” del cine – el hecho de sentarse, el acto de ver, la sucesión temporal, etc.

*“En mi propio trabajo atacué esta dimensión pragmática del cine: ¿qué significa una cortina, o una entrada? ¿Por qué las personas han de pagar, entrar y sentarse? ¿Por qué proyectar sobre un lienzo, por qué no tener 20 monitores, 20 lienzos?”<sup>23</sup>*

Por otro lado, en esta *performance* también tiene lugar una deconstrucción sintáctica y semántica: en primer lugar, en relación con la sintáctica, la relación interna de las partes

todo con respecto al televisor como objeto, por ejemplo, en las imágenes distorsionadas de Paik o cuando en 1963 Vostell, en una cantera (de Wuppertal), “fusila” y así “aniquila la vida” de un televisor encendido. En el contexto de las “estrategias de ataque” de video-artistas, Baigorri alude a Jean Paul-Fargier y su diferenciación entre los artistas críticos o destructores como Vostell (Antonio Muntadas, Francesc Torres, Klaus vom Bruch, Dara Birnbaum, entre otros) y los artistas constructores y creadores como Paik (Bill Viola, Gary Hill, Shigeko Kubota, etc.). Laura Baigorri Ballarín. *El vídeo en el contexto social y artístico de los 60/70*. Col.lecció: Textos docents 94, Barcelona : Edicions Universitat de Barcelona, 1997, pág. 55.

<sup>21</sup> Weibel, en: Schuler, *Bildwelten*, op. cit., pág. 33.

<sup>22</sup> Weibel, “*Book for Electronic Arts*”, op. cit., págs. 56-63.

<sup>23</sup> Ibid.

de una película que organiza su estructura se descompone totalmente en tanto que no tiene lugar, en segundo lugar, con respecto a la semántica, no solamente se critica la relación de referencia entre imagen y realidad, sino que además, como decíamos, se hace una crítica social contra el cálculo premeditado de la industria cinematográfica, contra la explotación y tutela del observador. Según Weibel, precisamente por esta crítica social contra la industria cinematográfica, *“el arte de acción debe entenderse también como una revuelta social”*<sup>24</sup>. En el marco de una “teoría crítica de la imagen”, la revuelta tiene el fin de “liberar de las costumbres de percepción visual” y el de activar un observador pasivo a romper por sí mismo las reglas semióticas preestablecidas. Su método de intervención directo y pragmático intenta alterar el modelo de recepción pasiva convencional al dotar al público de los instrumentos necesarios para romper con las normativas de la imagen cinematográfica. La deconstrucción del cine industrial y de entretenimiento seguirá preocupando a Weibel, contraponiéndole las posibilidades del cine desde investigaciones de científico-tecnológicas:

*“La fuente de contenido del media arte con éxito hoy es el cine de la corriente dominante, emparejado con las técnicas del cine de vanguardias de los años 60. Inventamos técnicas como la dilatación del tiempo, pero creamos nuestras propias imágenes. (...) La relación no debería ser con el cine popular de la corriente dominante, sino con sus competidores reales: las imágenes creadas por científicos. Es importante llegar a saber cuál es la diferencia entre nuestro trabajo y el suyo. O quizá hacer una alianza. Deberíamos superar el cine de Hollywood, inventar nuevas estrategias de cine interactivo, con mundos virtuales, etc.”*<sup>25</sup>

En definitiva, en el “modelo de acción expandido”, Weibel juega con una redefinición sin-

<sup>24</sup> Weibel, e.p., ZKM. Mientras el “cine expandido” se rebela contra la industria cinematográfica comercial, el incipiente videoarte de los años 60 y 70 se opondrá a las estrategias de comercialización de la televisión y a los mecanismos de manipulación de los mass-media en general. Por otro lado, tanto el cine como el vídeo de vanguardia buscarán formas alternativas a la narrativa convencional de la imagen en movimiento.

<sup>25</sup> „The source content of successful media art today is mainstream cinema, coupled with the technique of the avant-garde cinema of the 1960s. We invented techniques like time dilation, but we created our own images. (...) The relation should not be to popular mainstream cinema, but to the real competitors: images created by scientists. It is important to find out what the difference is between our work and theirs. Or maybe make an alliance. We should overcome Hollywood cinema, invent new strategies of interactive cinema, with virtual worlds, etc.” Weibel, op. cit., págs. 62-3.

táctica, semántica y pragmática de la imagen, los tres componentes básicos del análisis semiótico.

También la performance urbana *Tapp and Touch Cinema*<sup>26</sup> de Valie Export experimenta con el “modelo de acción expandido” y una revalorización sintáctica, semántica y pragmática de los componentes del cine convencional. Y lo hace en el contexto de un ataque a los límites perceptivos artístico-tecnológicos, así como de una crítica social feminista. En su *performance* callejera, que Export misma llama “una película y comunicación expandida”, la artista lleva una caja con cortinas frente a su pecho e invita a los transeúntes a tocarlo – eso sí, sólo por un “espacio temporal de 12 segundos, para que todos tengan su turno”<sup>27</sup>. Aquí el medio del cine se reubica en el medio del cuerpo. El público del “cine táctil” se convierte en el espectáculo del público callejero. Es decir, por un lado, el público pasivo es suplido por un público activo: para “ver” la “película” el público tiene que “tocar” *in situ* y con sus propias manos. Y, por otro, este público activo que crea con sus manos en la oscuridad de la caja su “propio rodaje”, habrá de actuar a la vista de todos los demás transeúntes en la calle. De forma similar a Weibel, Export juega con la inmediatez de la experiencia: el sexo imaginado del cine pornográfico y su modelo unidireccional convencional se sustituye por una experiencia interactiva-táctil y un modelo de acción de confrontación directa. Aquí tiene lugar de forma simultánea una doble experimentación artística autorreflexiva: por una parte, se expanden los “límites del medio cine” y, por otro, “los límites de convención social” en el espacio público – se sacude la conciencia pública en relación a las convenciones sexuales y vincula así la acción artística al campo social. En primer lugar, la acción amplía la noción de una proyección visible a una invisible, ubica la

<sup>26</sup> Valie Export. *Tapp und Tastfilm*. Performance en Munich (Stachus), 14 de noviembre de 1968. En esta *performance* Peter Weibel colabora con el megáfono.

<sup>27</sup> Weibel, Export, op. cit, pág. 261.

película en la calle y la hace móvil”, de manera que transforma el hábito de una recepción pasiva en una intervención activa, el “auto-rodaje táctil”. En segundo lugar, la acción supone una expansión del espacio de proyección: de un espacio público cerrado a uno urbano interactivo, de una fantasía privada a una pública.

Las acciones de Weibel y Export no sólo exhiben un modelo de acción artístico que entiende la misma acción<sup>28</sup> como arte, sino que también expresan el componente autocrítico del anti-arte aludido en capítulos anteriores. El arte se convierte en anti-arte<sup>29</sup> cuando se dirige contra si mismo, es decir, cuando se rebela contra los medios y contra el contexto de su propia producción artística, pero también cuando genera métodos innovadores que no encuentran aceptación por su propia institución. En el caso del “cine expandido”, el anti-arte se dirige al rol de la imagen en movimiento. De manera aún más definitiva que Weibel, Export prescinde de toda imagen que haga referencia a una realidad o, por así decirlo, la realidad misma se antepone a la imagen. Por otro lado, la acción de Weibel, en tanto que intenta mostrar la imagen técnica en movimiento, y ésta aún es abolida por el sistema de arte de aquel momento, también se exhibe como anti-arte:

*“...se trataba de distanciarse de la imagen, es decir, proceder a hacerlo, pero a partir de una acción integrada en una teoría de la imagen. No queríamos partir de una operación clásica [pintura] de la imagen como anti-arte, sino de la imagen técnica en movimiento que no se había presentado de esta manera hasta entonces...”<sup>30</sup>*

Weibel también deduce esta práctica del “anti-arte” a partir de teorías lingüísticas, concretamente la del poeta experimental y miembro del círculo de Viena, Oswald Wiener. Wiener

<sup>28</sup> El “arte de acción” que hoy denominamos “arte performativo”, ya se expresa anteriormente en las *performances* y *happenings* de las más diversas corrientes artísticas desde el *pop art*, *fluxus*, el arte conceptual hasta el “cine expandido” y el vídeo-arte. Sus antecedentes se pueden encontrar, según Baigorri, “en las representaciones teatrales del dadaísmo y en las caóticas ‘serati’ del futurismo ruso e italiano, en las que, sucesiva o simultáneamente, se exponían cuadros y esculturas, se recitaban poesías y se leían manifiestos, en medio de un decorado organizado por los propios artistas. Básicamente estas veladas intentaban aproximarse a un ‘Arte Total’, multidisciplinar, basado en la mezcla de todos los géneros.” Baigorri, op.cit., pág. 74.

<sup>29</sup> En el contexto de la tecnología, uno de los ejemplos más citados de anti-arte / anti-máquina, son las esculturas de Jean Tinguely, como *Homage to NY* (1960), – una escultura mecánica performativa que se autoconstruye y autodestruye. También la postura neodadaísta de Vostell dirigida contra su propio medio de expresión se puede entender como anti-arte: cuando Vostell hormigonea un aparato de televisión, destruye físicamente el aparato-objeto y simbólicamente la imagen manipuladora y la comunicación unidireccional de los mass-media, es decir, el contexto del vídeo-arte que condiciona sus

interpreta la lengua como un medio de socialización que no permite delimitar lengua y contexto social. La lengua justamente es aquel contexto que construye la realidad social. En vista de esta influencia de la lengua en la construcción de la realidad, la misma lengua se convierte en un entorno social – un entorno social del que desconfiar y confrontar con una crítica social. De manera similar a Wiener, Weibel interpreta el arte como cómplice del sistema – el arte también construye realidad. Cuando el arte actúa críticamente y se distancia de la sociedad, de hecho, no puede evitar formar parte del mismo entorno al que critica. Por tanto, es necesaria una crítica del arte mediante el “anti-arte” que Weibel también denomina “arte criminal” o “arte como criminalidad”. El anti-arte se dirige contra de “las condiciones contextuales del arte” y contra el arte como “medio de socialización” o de “una construcción estatal de la realidad social”. A partir del “arte como criminalidad”, Weibel desarrolla en 1971 “La teoría contextual del arte” que se volverá más adelante.

A partir de estos ejemplos del “cine expandido” definimos el “modelo de acción expandido” como un modelo de acción artístico que tiene lugar en un espacio físico determinado y que provoca una cierta confrontación pública directa, como por ejemplo también se da el caso en las *performances*, los *happenings* o el “teatro de acción”. Allan Kaprow, por ejemplo, describe sus modelos de acción a partir del concepto de *‘Participation’ Happenings* como “eventos de ‘participación’”. En *18 happenings in Six Parts* de 1959, que Kaprow realiza en la Galería Reuben de Nueva York, el artista separa los “visitantes” y los “participantes” de la acción artística, a los que da diferentes “instrucciones”, de tal forma que se impide una perspectiva general sobre la acción tal como la tendría un público frente al escenario de un teatro – una acción, por tanto, que intenta romper con las conven-

---

posibilidades de expresión.

<sup>30</sup> Weibel, e.p., ZKM.

ciones de los medios escénicos. Es interesante subrayar que en cuanto a la participación del público, éste se divide en “actores participantes” y “actores simbólicos” – un tema clave que reaparece en el “arte de los campos abiertos” de los años 90. Por otro lado, en las *performances* y *happenings* se produce un modelo de acción directa, en el que la fotografía y el vídeo asumirán en muchas ocasiones una función de registro y documentación. Sin embargo, la participación directa y activa del público también jugará un rol decisivo en las vídeo-instalaciones de circuitos cerrados e incluso en *performances* con circuitos cerrados, como se verá a continuación. En definitiva, denominamos como “modelo de acción expandido” al arte que tiene lugar en una situación física específica donde intervienen ante todo actores presenciales y donde se plantean una serie de reflexiones experimentales y críticas respecto a los media: por ejemplo, cuando se reprende a la televisión y al cine por reducirse al mero entretenimiento, cuando se atacan nociones convencionales vinculadas a los media respecto a las relaciones de autor, obra, receptor y/o cuando se manifiestan actitudes autocríticas “anti-artísticas” como la crítica de la imagen en el contexto de su producción cinematográfica industrializada.

Algunas de las cualidades del “modelo de acción expandido” del “cine expandido” anticipa el “modelo reactivo” y el “modelo interactivo” del media arte y electrónico que se desarrollará a la par de la emergencia del vídeo y de los ordenadores. En este sentido, Weibel expone el futuro del cine así:

*“El futuro del cine se puede esbozar a partir de tres fenómenos. Uno es la extensión de métodos y códigos cinematográficos establecidos hacia nuevos territorios, y el otro la unión de cine, televisión e Internet. El tercero son los logros técnicos a nivel mate-*

*rial. Nuevos resultados se esperan sobre todo de entornos virtuales ubicados en diferentes lugares y en los que puedan ser incluidos varios usuarios, de mundos virtuales paralelos que se pueden desarrollar a partir de la base de redes globales. Estos nuevos canales de comunicación de la red en combinación con el sistema GPS, transmisiones de satélite y teléfonos móviles permiten nuevas formas de cine interactivo personal y colectivo sobre una base digital.”<sup>31</sup>*

Así, la expansión del “método de desarrollo y aplicación de modelos” en el arte, al generar nuevas interfaces tecnológicas y su uso combinado, conlleva siempre una actualización de contenidos, una reorganización estructural y una ampliación performativa. A continuación se exponen algunos ejemplos de la influencia del vídeo sobre la generación de nuevos modelos artísticos, en especial, las instalaciones de vídeo de circuito cerrado.

<sup>31</sup> „Die Zukunft des Kinos lässt sich anhand dreier Phänomene skizzieren. Das eine ist die Ausdehnung bestehender kinematographischer Methoden und Codes auf neue Gebiete, das andere die Zusammenführung von Film, Fernsehen und Internet. Das dritte sind technische Errungenschaften auf materieller Ebene. Neue Resultate werden vor allem von simultan an mehreren Orten befindlichen und mehrere User einbeziehenden virtuellen Umgebungen zu erwarten sein, von massiv parallelen virtuellen Welten, die auf der Basis des globalen Netzes entwickelt werden können. Diese neuen Kommunikationskanäle des Netzes in Verbindung mit GPS-Systemen, Satellitenübertragung und WAP Mobiltelefonen erlauben neue Formen des interaktiven persönlichen und kollektiven Films auf digitaler Basis.“ Peter Weibel, Jeffrey Shaw. „Future Cinema. The Cinematic Imaginary after Film.“ Disponible en URL: [http://www.zkm.de/futurecinema/index\\_d.html](http://www.zkm.de/futurecinema/index_d.html) (10 de octubre de 2003).

### 3.1.2. El “modelo reactivo”: circuitos cerrados

*Las capacidades de auto-alimentación, auto-imagen y vigilancia del entorno de la televisión de circuito cerrado para algunos artistas se adecua como un medio de compromiso con el fenómeno de la comunicación y la percepción de una manera verdaderamente empírica similar a la experimentación científica.*

Gene Youngblood<sup>32</sup>

*Desde mediados de los años 70 las instalaciones de circuitos cerrados determinan nuestra vida cotidiana, ya sea en una tienda electrónica o en la vigilancia de bancos, grandes superficies y estaciones de metro así como en el control del tráfico en nuestras calles y en las casas particulares. El término de ‘closed circuit’ describe los datos técnicos de esta situación: Las imágenes grabadas por la cámara – al menos para nuestros ojos – son reproducidas al mismo tiempo en un monitor de televisión. Imagen y reproducción aparecen casi simultáneamente, realidad y reproducción coinciden en el mismo espacio de tiempo y en el mismo lugar.*

Wulf Herzogenrath<sup>33</sup>

*El ordenador ofrecía una posibilidad ya presente en el vídeo llamada circuito cerrado. Puedes formar parte de la imagen que estas mirando; formas parte del sistema que observas. Este fue el comienzo de la interactividad.*

Peter Weibel<sup>34</sup>

Destacamos anteriormente que en las acciones del “cine expandido” se enlazan teorías de diferentes campos como las del arte, la lingüística y los medios de comunicación de masas. La influencia de la teoría de la imagen mediática y la teoría semiótica sobre la teo-

<sup>32</sup> “The self-feeding, self-imaging, and environmental surveillance capabilities of closed-circuit television provide for some artists a means of engaging the phenomenon of communication and perception in a truly empirical fashion similar to scientific experimentation.” Youngblood, op. cit., pág. 337.

<sup>33</sup> “Closed-Circuit-Installationen prägen seit Mitte der 70er Jahre unser Alltagsleben, ob nun im Elektronikgeschäft oder bei der Überwachung in Banken, Kaufhäusern und U-Bahnen, als Verkehrsüberwachung auf unseren Strassen und in Privathäusern. Der Begriff »Closed-Circuit« beschreibt den technischen Sachverhalt dieser Situation: Die von der Kamera aufgenommenen Bilder werden – zumindest für unsere Augen – zeitgleich auf einem Fernsehschirm wiedergegeben. Abbild und Bild erscheinen fast gleichzeitig, Realität und Reproduktion leben im selben Zeitmaß, am selben Ort...” Wulf Herzogenrath, Edith Decker. *Video – Skulptur retrospectiv und aktuell : 1963 – 1989*. Köln : DuMont, 1989, pág. 42. Del mismo autor ver también: Wulf Herzogenrath. *Videokunst in Deutschland 1963 – 1982*. Kölnischer Kunstverein, Kunsthalle Hamburg, Badischer Kunstverein Karlsruhe, Westfälischer Kunstverein Münster, Städtische Galerie im Lehnbachhaus München, Kunsthalle Nürnberg/Norrishalle, Nationalgalerie Berlin. Stuttgart : Hatje Verlag, 1982.

ría de la imagen clásica comportan una reorientación de las prácticas artísticas hacia una crítica social que reflexiona y articula las condiciones de producción y presentación de arte. Como reacción al “giro lingüístico”, la práctica artística y el análisis discursivo conducen a un “arte de contexto” vinculado a la sintaxis, semántica y pragmática lingüística, a la teoría de los signos, y a la relación variable de texto y contexto. En la práctica artística de Weibel, sin embargo, estas teorías lingüísticas y performativas se suman a teorías científicas y tecnológicas como la cibernética, la teoría cuántica y la endofísica<sup>35</sup> para combinarse, por ejemplo, en su “teoría de sistemas semiótica”. ¿Qué rol juegan estas distintas teorías en el trabajo de Weibel? A modo de introducción diremos que, en primer lugar, la teoría de sistemas introduce la diferencia “sistema de observación de arte/entorno”, y la noción de la “obra de arte” como un estado de un sistema con las cualidades de un sistema. En segundo lugar, la cibernética plantea la observación de primer y de segundo orden. Por último, señalamos la influencia de teorías físicas como la relatividad de la observación de la teoría cuántica y la endofísica que permite la diferenciación entre un observador interno y un observador externo. Después del accionismo crítico y provocador del “cine expandido”, Weibel pasa a la creación de “instalaciones reactivas” en formato de vídeo de circuito cerrado.

El “modelo reactivo” en instalaciones de vídeo difiere, por un lado, del “modelo de acción expandido” y, por otro, del “modelo interactivo”<sup>36</sup>. El modelo de acción expandido, como ya se indicó anteriormente a partir de ejemplos del “cine expandido” y del *happening*, es un modelo que se manifiesta en acciones directas entre diferentes actores presenciales y que intenta redefinir nuestras relaciones convencionales con los media o con nuestras for-

<sup>34</sup> “The computer offered a possibility already present in video called closed circuit. You can become part of the image you are looking at; you are part of the system you observe. This was the beginning of interactivity.” Weibel, *Book for Electronic Arts*, op. cit., pág. 60.

<sup>35</sup> La influencia de la teoría cuántica y la endofísica en la obra de Weibel se detalla sobre todo en el contexto de sus instalaciones interactivas: 3.3.1. Sistemas de observación en modelos reactivos e interactivos: Peter Weibel.

<sup>36</sup> Nos remitimos a la diferenciación entre sistemas reactivos y sistemas interactivos descrita por Thomas Dreher en URL: [http://mitglied.lycos.de/ThomasDreher/4\\_Medienkunst\\_Text.html](http://mitglied.lycos.de/ThomasDreher/4_Medienkunst_Text.html) (15 de junio de 2003).

mas de comunicación convenidas. En cambio, por modelos reactivos e interactivos generalmente se entienden aquellos modelos que designan las acciones recíprocas ejercidas entre persona y máquina o entre máquina y máquina. Sin embargo, a partir de la teoría sistémica y de la noción variable de la interfaz (Weibel) es posible repensar esta idea clásica de la separación entre el hombre y la máquina. Desde el punto de vista sistémico, no hablamos de acciones recíprocas en términos de una entrada de “control” humana y una respuesta o *feedback* del ordenador. A este respecto Dreher explica:

*“En el discurso filosófico sobre la interacción se refleja la diferencia entre las posturas de orientación intencional (Searle) y las de orientación sistémica (Luhmann) y sus diferentes puntos de vista sobre la relación entre mente [Geist] y máquina: Con la proposición de orientación intencional se determina la diferencia entre la inteligencia humana y la artificial como insuperable, mientras que de la postura sistémica no se deriva ninguna necesidad de una diferenciación absoluta. La distinción de los grados de complejidad del procesamiento de datos, la capacidad de aprendizaje y la autoorganización permiten diferenciaciones suficientes entre las capacidades cognitivas humanas y los sistemas operados por máquinas.”<sup>37</sup>*

Weibel también parte de una teoría de sistemas para redefinir la relación visual clásica del observador que mira una imagen digital: en un futuro se crearán “sistemas de imagen” como redes en las que el observador solamente es un nudo más, “una máquina interfaz como otras máquinas”<sup>38</sup>. ¿Qué significa para Weibel definir la imagen digital como un sistema? Apoyarse en una teoría de sistemas permite simular procesos vitales, permite imitar procesos de pensamiento y, sobre todo, permite dejar atrás la distinción entre hombre y máquina. Cuando partimos de la teoría de sistemas se plantea el problema de diferen-

<sup>37</sup> “Im philosophischen Diskurs über Interaktion schlägt sich die Differenz zwischen intentionsorientierten (Searle) und systemorientierten Ansätzen (Luhmann) in unterschiedlichen Einstellungen zur Geist-Maschine-Relation nieder: Mit dem intentionsorientierten Ansatz wird die Differenz zwischen menschlicher und künstlicher Intelligenz als unüberschreitbare bestimmt, während sich aus dem systemtheoretischen Ansatz keine Notwendigkeit zu einer absoluten Differenzsetzung ergibt. Die Unterscheidung von Graden der Komplexität der Datenverarbeitung, der Lernfähigkeit und der Selbstorganisation erlauben genügend Differenzierungen zwischen kognitiven menschlichen Fähigkeiten und maschinengesteuerten Systemen.” Ibid.

<sup>38</sup> Peter Weibel. “The intelligent image.” Disponible en URL: <http://www.c3.hu/scca/butterfly/Weibel/synopsis.html> (15 de julio de 2003).

ciar el sistema de su entorno, es decir, de establecer un límite. Si definimos la imagen como un sistema, entonces la interfaz tecnológica se convierte en este límite que separa la imagen del entorno real. Sin embargo, la "interfaz *software*" es un límite que puede ser extendido – es permeable, permisivo, variable. Por tanto, la imagen digital ya no se puede pensar en términos de la pintura, sino de un sistema variable: un sistema se puede convertir en el entorno para un subsistema, o el observador interno de un sistema se puede transformar en observador externo de otro. "No podemos destruir la idea de límite – la necesitamos, pero la podemos hacer variable."<sup>39</sup> Ya que, en el sistema de la imagen digital la información es almacenada virtualmente, ésta puede ser variada de forma inmediata y simultánea. En tanto que cada punto de la imagen es una variable, la imagen se convierte en un sistema de variables: un sistema al que podemos acceder desde diferentes dispositivos periféricos y del que podemos formar parte a través de la interfaz tecnológica, por ejemplo, cuando actuamos frente a una cámara. En el contexto de los sistemas de imagen, Weibel también habla de variables en términos de agentes, "algoritmos genéticos" y de "sistemas de adaptación complejos". Estos conceptos se refieren a sistemas capaces de evolucionar por sí mismos, ya que son sistemas con propiedades lo suficientemente complejas como para adaptarse a su entorno. Los agentes de *software*<sup>40</sup> son los encargados de realizar esta adaptación. Se trata de agentes autónomos, es decir, pueden tomar sus propias decisiones dentro de los algoritmos y, en ese sentido, tienen un "comportamiento inteligente".

*“Cuando un sistema se comporta como un organismo vivo, entonces no sólo puedes denominar esta imagen como una imagen animada; puedes incluso llamarla una imagen inteligente. Una imagen no puede ser inteligente, pero cuando conviertes una ima-*

<sup>39</sup> "We cannot destroy the idea of the border -- we need it, but we can make it variable. Thus, the border is what we technically call interface technology." Ibid.

<sup>40</sup> La definición formal de agente varía según cada autor. En general se entiende por agente un sistema informático ubicado en un entorno, dentro del cual actúa de forma autónoma y flexible para así cumplir sus objetivos. Un agente recibe entradas de su entorno y a la vez ejecuta acciones que transforman a este mismo entorno. Se caracteriza por las siguientes propiedades: autonomía, sociabilidad (sistemas multiagentes), reactividad, inteligencia y movilidad. Pueden ser de diferentes tipos como de guía, selección, notificación, recomendación, negociación, de subasta, etc. Más información disponible en URL: *Foundation for Intelligent Physical Agents*, <http://www.fipa.org/> (octubre de 2003).

*gen en un sistema, entonces puedes demostrar también comportamientos similares a los de organismos vivos y tener inteligencia artificial.”<sup>41</sup>*

La imagen que se compone de variables y agentes se convierte en un sistema “viable”, es decir, manifiesta comportamientos similares a la vida. En ese sentido, Weibel habla de la imagen inteligente como un sistema de imagen en red y del observador como un nudo más que forma parte de esta red.

Desde la perspectiva sistémica, los modelos artísticos generados por ordenador no trazan la diferencia hombre/máquina, sino que se basan en las ideas de una interfaz variable y de un observador integrado en el sistema a través de esta interfaz. Los modelos de acción artísticos, ya sean reactivos o interactivos, ante todo tienen la función de permitir diferentes accesos al mundo. Dreher define como “reactivo” aquel “sistema rígido con patrones de estímulo y reacción preprogramados” o las “relaciones de sensores *input-output*”<sup>42</sup> y da como ejemplos esculturas cinéticas<sup>43</sup>, *environments*<sup>44</sup> o vídeo-instalaciones de circuito cerrado. También determinados sistemas digitales se basan en modelos reactivos como, por ejemplo, el hipertexto, ya que se trata de una estructura preexistente y condicionada con un nivel de acción basado en la selección de enlaces. La selección, permite “*la posibilidad de un acceso multidireccional a informaciones audiovisuales para la ejecución de operaciones determinadas por el sistema, y por lo tanto limitadas a éstas*”<sup>45</sup>. La opción de elegir entre diferentes alternativas define un modelo reactivo, más que un modelo interactivo. Con el término de “interactivo”, Dreher se refiere más bien al “diálogo entre interlocu-

<sup>41</sup> “When a system behaves like a living organism, then you can call this image not only an animated image; you can even call it an *intelligent image*. An image cannot be intelligent, but when you turn the image into a system, then it can demonstrate behaviour like a living organism and can have artificial intelligence.” Ibid.

<sup>42</sup> Dreher, op. cit., (URL).

<sup>43</sup> Dreher cita las esculturas espacio-dinámicas de Niclas Schöffner.

<sup>44</sup> El autor da como ejemplo de un *responsive environment* con sensores al „Photo-Electric Viewer-Programmed Coordinate System” de Hans Haacke que describe como un “sistema de procesos independientes” en un entorno. Este sistema consiste en una serie de sensores de infrarrojos instalados en la pared y que, en el momento de ser “interrumpidos” con el paso del visitante frente a ellos, encienden y apagan a una serie de bombillas. Al tiempo que el movimiento del observador repercute en el sistema de sensores, la luz de las bombillas a su vez influye en el observador. Así, Haacke explica que la reacción física de la “escultura” frente a su entorno ya no tiene una referencia de “objeto” con un espacio material, sino que se ha de entender como un sistema de procesos independientes que amplía su radio de acción más allá del espacio que ocupa

tores con capacidad de aprender” – una facultad que se adquiere cuando se dispone de “criterios de valoración para poder participar en la forma de reacción”<sup>46</sup> – y que, por supuesto, es independiente de la diferencia hombre/máquina. Este tipo de modelo interactivo también se puede describir como un modelo que se basa en los anteriormente descritos “*sistemas complejos capaces de evolucionar por sí mismos adaptándose a su entorno*” (Weibel) o como un modelo “*cuyos comportamientos vienen determinados por la interacción dinámica de sus componentes propia de procesos emergentes complejos*” (Cilleruelo)<sup>47</sup> y en los que “*el interactor dispone de un mayor grado de posibilidad de intervenir y manipular las informaciones audiovisuales (...) o en sistemas más complejos de generar nuevas informaciones*” (Giannetti)<sup>48</sup>. Nos referimos, por ejemplo, a programas o interfaces de inteligencia artificial como las “criaturas” de vida artificial o los agentes de software autónomos. En el caso del observador “como una máquina interfaz”, esto significa que puede disponer de los instrumentos necesarios para influir y transformar el sistema – si bien estos instrumentos determinarán el grado de influencia posible sobre el sistema. De esta manera se generan nuevos tipos de agentes, como ya se aludió en el contexto de la telerrobótica y el de la imagen inteligente.

A partir de estas definiciones de modelos de acción artísticos, a continuación profundizaremos en el modelo reactivo de sistemas de circuito cerrado. Las vídeo-instalaciones de circuito cerrado<sup>49</sup> retransmiten imágenes grabadas por una vídeo-cámara a través de un monitor o una proyección, generalmente en un espacio expositivo, y conectan así diferentes espacios físicos y temporales. Las imágenes y sonidos registrados electromagnéticamente pueden provenir de diferentes lugares y pueden ser emitidos “en tiempo real” o “en

materialmente.

<sup>45</sup> Giannetti, *Estética Digital*, op. cit., pág. 119.

<sup>46</sup> Dreher, op. cit., (URL).

<sup>47</sup> Lourdes Cilleruelo Gutiérrez. Entre sus publicaciones destacan: Lourdes Cilleruelo Gutiérrez. *Arte de Internet: génesis y definición de un nuevo soporte artístico (1995-2000)*. Bilbao : UPV, 2001; Lourdes Cilleruelo Gutiérrez. “Videoculturas y ciberculturas: profanando la pantalla, nuestra mente y nuestros cuerpos” en: *Lo tecnológico en el arte: de la cultura vídeo a la cultura ciborg*. J.Rekalde, L. Cilleruelo, A. Ramos, A. Lauzirika, J. Aguinaga, I. Billelabeitia. Barcelona : Virus Editorial, 1997; y su publicación online: “Manual de referencia para el artista de Internet.” Disponible en URL: <http://www.arteuna.com/talleres/lab/lourdscilleruelo.htm> (10 de julio de 2003).

<sup>48</sup> Giannetti, *Estética Digital*, op. cit., pág. 119.

<sup>49</sup> Otros artistas a destacar por sus experimentos con vídeo-instalaciones reactivas de circuito cerrado son: Nam June Paik (*Participation TV, Buddha TV*), Les Levine (*Iris*), Bruce Nauman (*Live Taped video Corridor*), Taka Limura (*Face/Ings*), Peter

tiempo retardado”, es decir, pueden ser tratados de forma simultánea o diferida, acelerada o ralentizada, combinada o disgregada, descompuesta o recompuesta – lo que corresponde una ampliación de las posibilidades de la imagen en movimiento. De hecho, el rasgo característico de la percepción espacio-temporal en estos circuitos cerrados es que el tratamiento de imagen propio del vídeo ofrece nuevas posibilidades de incorporar la acción del visitante de la instalación de circuito cerrado. A diferencia del cine, la interfaz del vídeo permite captar una imagen y transmitirla mientras se produce: cuando un observador se posiciona frente a la cámara aparecerá de forma inmediata en la imagen de vídeo. En consecuencia, el observador, que forma parte del sistema que observa, puede determinar la imagen con su propio comportamiento. Quiera o no, el visitante de una instalación de circuito cerrado se convierte en su protagonista inmediato: al tiempo que observa ya interviene en el circuito. En este sentido, el observador siempre será también actor. Su presencia e intervención influyen en el contenido o la información de la imagen. A este respecto, Les Levine habla de que “el observador se convierte en información”, lo que le obliga a “reconsiderar lo que pensaba de sí mismo anteriormente, ya que tiene que pensarse a sí mismo en términos de información.”<sup>50</sup> De manera más específica y en palabras de Weibel, diríamos que el observador transformado en una “información visual y acústica se convierte en un campo de acción”: al tiempo que su proceso de observación es exhibido de forma inmediata, la imagen de este proceso se convierte en un campo de acción abierto a nuevas intervenciones. Sin embargo, siempre se tratará de un campo de acción vinculado a las posibilidades de un modelo de reacción, más que de interacción.

Weibel analizará las posibilidades de los circuitos cerrados tanto desde la teoría semióti-

Campus (*Mem*), Dan Graham (*Present Continuous Past(s)*, *TV Camera / Monitor Performance*, *Yesterday/Today*, *Two Viewing Room*), Bill Viola (*Decay Time*, *Bank Image Bank*), Wolf Vostell (*Heuschrecken*), Ira Schneider y Frank Gillette (*Wipe Cycle*), entre otros. En el apartado de “Closed-Circuit Television and Teledynamic Environments” de su libro *Expanded Cinema* (pág. 337-344) Youngblood comenta las instalaciones de circuito cerrado *Iris* de Les Levine, *Wipe Cycle* de Frank Gillette / Ira Schneider y *Hello* de Alan Kaprow.

<sup>50</sup> Youngblood, op. cit., pág. 339.

ca como desde la teoría cuántica. En la instalación de 1973 *Beobachtung der Beobachtung: Unbestimmtheit*, “Observación de la observación: indeterminación”<sup>51</sup>, Weibel coloca alrededor de un círculo tres cámaras conectadas a tres monitores correspondientes. Dentro del círculo están marcadas en forma de dos triángulos las líneas vinculantes entre estos componentes técnicos que a su vez enmarcan a un segundo círculo interior. Si un observador se ubica dentro de este segundo círculo frente a una de las cámaras, su imagen aparecerá en el monitor detrás<sup>52</sup> de él. El observador sólo puede verse en el monitor de espaldas y no se verá, como lo espera, en una imagen con una toma frontal de su cara. Desde el punto de vista semiótico, la imagen no es definida por la sintaxis ni la semiótica, sino por el comportamiento o la pragmática del intérprete como en la música, dice Weibel<sup>53</sup>. Así, también en el contexto del vídeo, Weibel investiga el componente pragmático de los circuitos cerrados. Por otro lado, considerando la teoría cuántica, Weibel comenta el sistema de observación de su vídeo-instalación así:

*“Observarse de esta manera destruye la propia identidad. Como en la física cuántica la observación es un acto que influye en la información que recibimos. Ya a principios de los 70, vi una correspondencia entre la teoría cuántica y la teoría de los media relacionada con la teoría de la imagen. La correspondencia se centra en la función del observador tanto en la mecánica cuántica como en las instalaciones basadas en vídeo u ordenador.”*<sup>54</sup>

La perspectiva del observador interno, que si acaso se ve desde atrás, remite a una inversión de la perspectiva, es decir, hace visible la relatividad de la observación según el punto de mira de la cámara. En este sentido, es la cámara de vídeo la que determina lo que se puede ver en el monitor. También en una instalación anterior, *The Public as Exhibit*<sup>55</sup> se

<sup>51</sup> Peter Weibel. *Beobachtung der Beobachtung: Unbestimmtheit*. Vídeo-instalación de circuito cerrado, Künstlerhaus, Graz, 1973.

<sup>52</sup> Jugar con la vista por detrás es un aspecto recurrente de las instalaciones de circuito cerrado, por ejemplo, Bruce Nauman en *Live/Taped Video Corridor* (1969), expone en la galería Nicolas Wilder un corredor muy estrecho al final del cual se ubican dos monitores superpuestos: el uno muestra la pregrabación de un espacio vacío y el otro la imagen de circuito cerrado de un observador apretujándose por el corredor. Mientras el observador camina hacia su propia imagen en el monitor, ésta muestra de forma inversa como el observador se aleja de sí mismo – lo que genera una irritación respecto a las nociones de tiempo y espacio.

<sup>53</sup> Weibel, “*Book for Electronic Arts*”, op. cit., pág. 60.

<sup>54</sup> “Watching oneself in such a way destroys one’s identity. Like in quantum physics observation is an act that influences the information we get. Already in the beginning of the seventies I saw a correspondence between quantum theory and media theory, respectively image theory. The correspondence centred around the function of the observer, as well as in quantum

plantean problemas relativos a la observación vinculadas a las posibilidades del vídeo en una retransmisión simultánea. En una galería dividida en dos espacios, Weibel instala en un espacio una cámara que graba los visitantes de la exposición y en otro un monitor que muestra las imágenes de la cámara y los visitantes del espacio contiguo. Weibel analiza:

*“El aspecto pragmático de visitar la galería se convirtió en un producto semántico y sintáctico que la gente vino a ver a esa galería. (...) Ahí no había ninguna obra de arte en forma de objeto, ni una imagen en forma de objeto como una pintura. Ahí sólo estaba el mismo espectador como imagen, viendo y siendo visto. Los actos de ver y observar se convierten en imagen. Los procesos de la visión son expuestos. Los mecanismos de las exposiciones son expuestos.”<sup>56</sup>*

El vídeo, en latín “yo veo”, permite demostrar en los circuitos cerrados tanto los mecanismos de funcionamiento de su propio medio de visión como de su contexto expositivo. En *The Public as Exhibit* y en *Beobachtung der Beobachtung: Unbestimmtheit*, Weibel dispone el circuito tecnológico como un sistema de observación, es decir, como un sistema que estudia sistemáticamente las condiciones, el contexto y las operaciones de observación.

También cabe destacar las instalaciones como “sistemas de observación” y los modelos experimentales de “la observación de la observación” de Dan Graham<sup>57</sup>. Por ejemplo, en *Present Continuous Past(s)* Graham instala dos espejos que reflejan la imagen del observador al entrar en un espacio. Sin embargo, en el monitor su imagen no aparecerá hasta dentro de 5 a 8 segundos más tarde. El desfase de la imagen genera una irritación en la observación cuando experimenta el pasado inmediato como presente. Además, el observador percibe el carácter efímero de la propia acción. El observador puede verse en el

mechanics as in interactive video-based and computer-based installations.” Weibel, “The Art of Interface technology, op. cit., pág. 272.

<sup>55</sup> The public as exhibit – 1969. Weibel, “*Book for Electronic Arts*”, op. cit., pág. 57-8.

<sup>56</sup> “The pragmatic aspect of visiting a gallery became the semantic and syntactic product that people came to see in that gallery. (...) There was no artwork in the form of an object, no image in the form of an object like a painting. There was only the spectator himself as the image, seeing and being seen. The acts of seeing and observing became the image. The processes of vision became exposed. The mechanisms of expositions became exposed.” Ibid.

<sup>57</sup> En las primeras performances e instalaciones de vídeo con espejos de Graham en los años setenta como “Present Continuous Past(s)” (1974), “Two Viewing Rooms” (1975), “Public Space, Two Audiences” (1976), y sobre todo en “Performer / Audience Sequence” (1974) o “Audience Performer, Mirror” (1977) el artista cuestiona las operaciones de observación ya en términos de lo que hoy denominamos endofísica. Por ejemplo, el performador que narra la reacción del público crea un mundo que influye en el comportamiento del público, de tal forma que el uno refleja al otro en un mismo

espacio interno de la exposición en la imagen de vídeo retardada, pero también en la reflexión de un espejo lateral que le ofrece una perspectiva externa. El mundo interno del circuito cerrado se establece como una interfaz que permite al observador interno una mirada sobre un mundo externo. También en sus pabellones posteriores Graham trabaja con la relación entre vidrios reflectantes semitransparentes, las operaciones de observación, y la figura del observador/actor. Frente a su imagen reflejada en el vidrio, el observador/actor genera su propio objeto de observación. Por lo general, en las instalaciones de circuito cerrado las posibilidades de acción del observador están vinculadas a la imagen de vídeo: el observador transforma la imagen de la que forma parte. Mientras que el participante “interviene y activa” una imagen manipulable, la interfaz “reacciona y refleja” las acciones del participante/actor evidenciando una relación directa de causa y efecto.

Otro ejemplo, del modelo reactivo de circuitos cerrados es *Participation TV*<sup>58</sup> de Paik. En esta vídeo-instalación el observador/actor modifica las imágenes de formas abstractas a través de la interfaz de un micrófono, mientras que en una versión posterior las imágenes del público, grabadas por una cámara en circuito cerrado y conectada al video-sintetizador Paik-Abe, se transforman según el movimiento del observador. La acción del participante genera variaciones de formas y colores, sin embargo el sistema de estímulo y reacción está preprogramado por el vídeo-sintetizador. A diferencia del modelo interactivo, el observador/actor en el modelo reactivo no puede modificar la misma constelación del sistema o el proceso dinámico de estímulo/reacción previsto. Quizá los inicios del modelo interactivo puedan ubicarse de manera más evidente en las primeras vídeo-performances: en *performances* (“modelo de acción expandido”) que se sirven de circuitos cerrados

---

mundo interno.

<sup>58</sup> Nam June Paik. *Participación TV*. Expuesto en el marco de “TV as a Creative Medium” de la Galería Howard Wise, New York, 1969.

(“modelo reactivo”) como en algunos de los experimentos iniciales con tele-acciones participativas.

Un ejemplo de este tipo es la performance de tele-acción participativa y multi-local *Hello*, (1969) que Kaprow desarrolla apoyado por el WGBH-TV de Boston en el marco del programa *The Medium is the Medium*. En este proyecto diferentes “actores” pueden comunicarse entre sí a través de los *inputs* de diferentes circuitos cerrados (5 cámaras y 27 monitores enlazan el WGBH con diferentes lugares alrededor y en la ciudad de Boston: el M.I.T., un hospital, una biblioteca y el aeropuerto). Si bien Kaprow dirige en su “estudio de control” la apertura y el cierre de todos los canales de comunicación, sus “tomas de decisión son aleatorias”. Así, mientras alguien en el aeropuerto habla con otra persona del M.I.T., de repente puede encontrarse conversando con un doctor del hospital, explica Youngblood. Por otra parte, los actores pueden ser constituidos por grupos de personas enviadas a estos lugares con instrucciones sobre qué decir ante la cámara al reconocer su propia imagen o la de un amigo, como por ejemplo *Hello, I see you*, “Hola, te veo”. Así, por un lado, Kaprow procura que las posibilidades de comunicación entre los actores sea aleatoria, pero, por otro, predispone con ciertas instrucciones el contenido de su comunicación. A pesar de estos condicionamientos, es importante notar que se trata de uno de los primeros<sup>59</sup> modelos de acción basado en un sistema electrónico que posibilita una comunicación no-local y bidireccional entre diferentes actores<sup>60</sup>. Evidentemente, la video-performance de Kaprow está concebida en función de la acción, es decir, enfoca las características de inmediatez y procesualidad del vídeo (y la performance) más que la función de registro y documentación del vídeo. En este sentido, el encuentro de la *performance* y

<sup>59</sup> Otro ejemplo inicial de un modelo interactivo es el de *Satellite Arts Project* (1977) de Kit Galloway y Sherrie Rabinowitz que muestra la posibilidad de trabajar, en colaboración de científicos y técnicos especializados, a partir de una transmisión vía satélite: en una misma pantalla de televisión dos bailarines a 4000 km de distancia parecen “bailar juntos”.

<sup>60</sup> Véase con más detalle en el siguiente apartado.

el vídeo permite diferenciar, entre otros, dos métodos de modelo artísticos que son relevantes para nuestro argumento: el modelo de documentación y el modelo pre-interactivo. Por un lado, el modelo de documentación responde a la necesidad de documentar o “testimoniar” acciones como, por ejemplo, en el *Land art*<sup>61</sup>, debido a “la imposibilidad de repetición de la obra y la ausencia del público en el lugar que se lleva a cabo”<sup>62</sup>. Este modelo de documentación fue visto con mucho escepticismo, ya que parecía hacer perdurable un acontecimiento que estaba pensado justamente para producir una vivencia efímera, directa y única. Sin embargo, la crítica se dirigió sobre todo al “riesgo de la comercialización” de las acciones como “un objeto” – una posibilidad a la que la performance en un inicio tanto se había resistido. Aquí aparece un aspecto desestimado por la *performance* artística respecto a las artes escénicas: si por lo general las funciones de teatro, incluso del teatro alternativo, se sostenían también con la venta de entradas, esta posibilidad de “estar a la venta” en términos de “una materia prima vinculada al tiempo y a la escenografía” no parecía querer relacionarse con las *performances*, sino sólo con su documentación objetiva. El “carácter escénico” de las vídeo-instalaciones y las vídeo-*performances* resalta sobre todo si se concibe como ‘la puesta en escena’ de una acción cuyo sujeto es el espectador o si se considera el carácter oscilante entre contemplación pasiva (teatro clásico) e intervención activa (c circuito cerrado) del espectador frente a la imagen registrada y la imagen inmediata del espacio<sup>63</sup>. Por otro lado, con el modelo pre-interactivo de la vídeo-performance introduce en el arte la tele-comunicación interactiva entre actores. Sin embargo, las posibilidades de acción en términos de interacción se refieren solamente a esta comunicación interactiva entre diferentes actores, es decir, no entiende la misma interfaz como un actante ni tampoco le ofrece al actor instrumentos para cambiar la estructura y la

<sup>61</sup> Gerry Schum producirá la película documental y artística de “Land Art”, que se emite en “una galería de televisión” el día 14.4.1969, presentando la obra de artistas como Long, Oppenheim, Boezem, Walter de Maria, Flanagan, Smithson, Dibbets y Heizer. En cambio, Beuys explica su postura documental y activista en una entrevista con Herzogenrath: “El vídeo es para mí nada más que un portador de información” y un medio que ante todo ha de servir de “incentivador de discusión sobre los temas de interés social de forma correspondiente a la noción de ‘arte expandido’”. Citas de Herzogenrath, *Videokunst in Deutschland 1963 – 1982*, op. cit., págs. 50-1 y 94.

<sup>62</sup> Baigorri, op. cit., pág 97.

<sup>63</sup> Baigorri, *El vídeo y las vanguardias históricas*, op. cit., pág. 75.

operatividad del sistema en el que se encuentra. En definitiva, el protagonista de la vídeo-performance aquí ya no es el artista-actor, sino el público-actor. Así, la función del artista consiste en generar y poner a disposición el “campo de acción”, mientras que su propia actuación en el circuito corresponde a la de cualquier otro actor casual.

Como apuntábamos anteriormente, Weibel configura el circuito tecnológico como un sistema de observación – pero, ¿es su método científico? En “Observación de la observación: indeterminación” al menos el título remite a términos científico-tecnológicos: la “observación de la observación” remite al concepto cibernético de la observación de segundo orden y la “indeterminación” al principio de indeterminación de Heisenberg, es decir, el no poder medir a la vez posición y velocidad de un electrón lo que hace impredecible su trayectoria. ¿A qué indeterminación<sup>64</sup> se alude en esta vídeo-instalación? Mientras que la indeterminación de la imagen de vídeo resulta del comportamiento indeterminado del observador, la “observación de la observación” se exhibe a nivel de la imagen, del observador y de la interfaz tecnológica. La instalación reúne tres posibles operaciones de observación: en primer lugar, la observación interna del espacio expositivo a través de las cámaras de vídeo o la observación tecnológica del observador que aparece en la imagen de los monitores; en segundo lugar, la observación interna del observador frente al monitor que observa como es observado por las cámaras. Aquí el observador interno se ubica u oscila entre el interior del espacio físico de la instalación y el interior del espacio de la imagen del monitor. La tercera operación de observación la realiza un posible observador externo fuera del circuito cerrado que observa como un observador del circuito es registrado/observado por una cámara. Si se toma la posición entre un observador

<sup>64</sup> Con respecto a la crítica de que la indeterminación sólo se refiere a comportamientos de partículas y no de manera análoga al nivel de conceptos de tiempo-espacio de ondas, Heisenberg responde así: “Cuando por ejemplo se intenta medir las fuerzas de campos eléctricos y magnéticos en un espacio reducido, entonces esto sólo es posible a través de la difracción de campos de materia (...). Los fenómenos de flexión de esta materia a su vez tienen como consecuencia que solamente se pueda medir o los campos magnéticos o los eléctricos de forma precisa.” Para más información sobre la relación entre la ley de la causalidad y la mecánica cuántica ver la conferencia “Kausalgesetz und Quantenmechanik” de Werner Heisenberg en la URL: <http://www.mauthner-gesellschaft.de> (10 de julio de 2003).

---

interno y externo es posible reconstruir la cámara que está grabando en un momento dado y deducir su vinculación con el monitor.

Pero volvamos al procedimiento metódico de Weibel: primero, delimita con exactitud su objeto de estudio (“relación interfaz”/“sistema de observación”); segundo, plantea una hipótesis de investigación a partir de teorías científicas (principio de indeterminación y relatividad de la observación pueden hacerse perceptibles a nivel tecnológico) con un método de ensayo concreto (basado en un sistema electrónico de vídeo de tipo “circuito cerrado”) que, tercero, genera un marco experimental como en un laboratorio científico (estudio de todas las operaciones de observación posibles de este sistema). En tanto que Weibel desarrolla de esta manera unas investigaciones sistemáticas con un objetivo determinado, podríamos decir que Weibel procede con un método de comprobación análogo al método científico. Sin embargo, hay algunos aspectos divergentes: primero, en lugar del científico experto es el público general no experto el que experimenta con el método probatorio; segundo, las operaciones experimentales de observación se crean por “azar”, según la actuación aleatoria de diferentes actores casuales que visitan la exposición; tercero, las diferentes situaciones experimentales no son documentadas en forma de datos<sup>65</sup> para proceder a una valoración (verificación/falsación) sistemática; cuarto, no se establece la comparación regulada de los “resultados” obtenidos con experimentos similares de la comunidad científica.

Por los ejemplos vistos hasta el momento, el método del modelo artístico-científico-tecnológico de Weibel, a la vez que asume, también delega funciones específicas que se espe-

---

<sup>65</sup> Los comportamientos de sistemas según la teoría cuántica generalmente solamente se pueden precisar, es decir predecir, de forma estadística.

ran del método de comprobación de la “ciencia normal”. Así, asume las siguientes funciones científico-artísticas que vinculamos al *research arts*: en primer lugar, responde a la función innovadora de ampliar y renovar los objetos de estudio y las prácticas de investigación, en tanto que aplica problemas de la teoría cuántica a la teoría de la imagen. En segundo lugar, asume la función de investigar el contexto de la situación experimental, en este caso, las condiciones de observación en una vídeo-instalación de circuito cerrado en el contexto de un espacio expositivo. En tercer lugar, vincula su método experimental con una función autorreflexiva cuando introduce los problemas de la observación, como el componente performativo de “la relatividad de la observación” en la imagen digital. En cuarto lugar, toma parcialmente la función de la memoria en tanto que la presentación pública del experimento permite que genere posibles “enlaces” de estudios artístico-científicos posteriores.

Sin embargo, por otra parte, se dejan de lado diversas funciones de la ciencia: primero, no se asume la función de la ciencia empírica de evidenciar los datos de los resultados, de manera que no se recogen ni seleccionan los datos y se deja abierta tanto la interpretación como el fin del experimento; segundo, tampoco se desarrolla una función transepistémica en participar en el circuito de comunicación científica y, tercero, la función de la memoria es bastante reducida en tanto que tiene lugar en una presentación expositiva y experimental, pero no en la misma producción de conocimiento, como en hacer accesible los “resultados de los nuevos conocimientos” generados. Podemos llegar a la conclusión que lo que converge en esta instalación es el método artístico-científico-tecnológico, pero que diverge el tratamiento de los “resultados” de la puesta en práctica del método.

---

Si por un lado hemos intentado analizar la configuración de la vídeo-instalación de circuito cerrado de Weibel como un método inductivo experimental de conocimiento empírico, por otro, podemos estudiarla como método deductivo teórico de conocimiento racional. De hecho, Weibel antepone la teoría a la experiencia. En este sentido, hemos mencionado la influencia de diferentes teorías con el paso del “modelo de acción expandido” al “modelo reactivo”: varían los modelos más que los conceptos teóricos que explicitan o hacen perceptibles. Como se indicó anteriormente, en las vídeo-instalaciones de circuito cerrado Weibel aplica una teoría de sistemas<sup>66</sup> derivada de la cibernética y justificada desde la semiótica<sup>67</sup>. En cuanto al componente cibernético, podemos diferenciar la observación de primer y de segundo orden: la observación de primer orden corresponde al “observador interno” que observa las relaciones entre el contexto del “espacio real” y el “circuito electrónico”, mientras que la observación de segundo orden, o la “observación de la observación”, se dirige a tres contextos posibles. Nos referimos, primero, al contexto del espacio físico en el que se ubica la vídeo-instalación; segundo, al circuito electrónico de la vídeo instalación o contexto electrónico y, tercero, a la semántica de la imagen del monitor, es decir, al contexto semiótico. En relación con la semiótica, la instalación admite lecturas semánticas, es decir, la imagen grabada del observador se lee como un signo en el espacio virtual del monitor, así como lecturas sintácticas y pragmáticas, o sea la estructura de la imagen en movimiento que viene determinada por el comportamiento del observador. Pero por otra parte, Weibel reinterpreta la semiótica<sup>68</sup> a partir del concepto de la diferencia sistémica que distingue entre entorno y sistema, es decir, que investiga las condiciones contextuales semánticas que enmarcan los modelos artísticos. El entorno se refiere

---

<sup>66</sup> ¿De qué manera difiere la noción sistémica del arte de Weibel de la luhmanniana? Según Luhmann la obra de arte no es observable como unidad, sino sólo como diferencia. El arte, de hecho, no puede entenderse a partir de la dialéctica y la semiótica, ya que se basa en los tres conceptos de diferenciación / forma / observador. La forma es una diferenciación de dos lados que se contiene a sí misma de manera completa. Este concepto de la forma, difiere de la forma entendida como un objeto o una *Gestalt*, es decir, como una relación de elementos con un contenido interior (contrapuesto al concepto del azar), ni corresponde a la teoría del signo que busca el significado de los signos en la referencia a algo diferente. La teoría de la forma, según Luhmann, trata las formas como referencias a sí mismas marcadas por su propio límite que separa en dos lados, aquella distinción que permiten diferenciarlas y reproducirlas. Si bien Weibel se acoge a la diferencia sistema de arte / entorno y a la idea de observación, amplía la idea de la forma por la noción del interfaz y por una aproximación semiótica y contextual al arte. ¿Cuál es la relación del concepto sistémico de la observación y la teoría de símbolos tradicional? El que observa tiene que diferenciar y designar. El límite operativo de una observación externa, es decir, la diferencia sistema/entorno, reaparece dentro del sistema como una distinción o esquema de autoobservación de uso sólo interno:

aquí tanto al contexto del espacio expositivo del museo como al contexto mediático del cine y de la televisión. A este respecto, Dreher<sup>69</sup> además indica que los sistemas de observación de los circuitos cerrados son contextos específicos al tiempo que contextos autorreflexivos: Mientras que su especificidad es relativa al contexto de exposición y al contexto de los media, su autorreflexividad se refiere a la sistematización de los mismos problemas de observación: respecto al espacio, al sistema de imágenes y a las operaciones de observación.

En las vídeo-instalaciones de circuito cerrado de Weibel la configuración experimental es derivada de una “teoría contextual” que relaciona conceptos de diferentes teorías científicas, artísticas y tecnológicas. En todo caso, Weibel defiende que la teoría debe preceder a la experiencia:

*“Me gustaría recordar en vuestras mentes los famosos experimentos que hizo Heinrich Hertz entre 1886 y 1889 en Karlsruhe. Como sabéis, en su laboratorio generó por primera vez ondas eléctricas y mostró que las ondas eléctricas son idénticas a las ondas ópticas. Así demostró, en primer lugar, la existencia de ondas eléctricas y, en segundo lugar, que la ecuación de Maxwell de 1873 había sido correcta. Éste es para mí el comienzo de una nueva era, porque muestra que la teoría viene antes de la experiencia. Anteriormente, físicos y filósofos confiaban en la primacía de la experiencia, sobre la que se modelaba la teoría. En el caso de Hertz, por vez primera, la teoría adelantaba en mucho a la experiencia. La experiencia fue intercambiada por lo que denominamos experimentos.”*<sup>70</sup>

En su subsiguiente argumentación Weibel destaca que, mientras en las ciencias naturales se acepta sin más la necesidad de la teoría, en el arte domina una tendencia genera-

autorreferencia y heterorreferencia. Aplicado al arte, esto significa que el arte no hace observable lo inobservable del entorno al simbolizar, representar y descubrir sus “órdenes secretos” – como lo explica la teoría de signos tradicional –, sino que observa en la diferencia y se articula como autorreferencia, como enlace autorreferencial. Niklas Luhmann. *Die Kunst der Gesellschaft*. Frankfurt/M : Suhrkamp taschenbuch wissenschaft 1303, 1997, págs. 48-65.

<sup>67</sup> Cómo ya se expuso en el segundo capítulo, con respecto a la semiótica, Weibel se ve especialmente influenciado por la teoría de Wittgenstein, según la cual el significado de la palabra reside en su uso. Vale la pena observar que por lo demás Weibel y Wittgenstein divergen en muchos aspectos. Mientras Weibel relaciona la teoría lingüística de Wittgenstein con teorías de las ciencias naturales, como la endofísica, para aplicarlas metódicamente a su propia producción artística, Wittgenstein precisamente concibe que la estética (junto a la religión) son “dos áreas de la vida en las que el método científico no es el adecuado, y en las que los esfuerzos por aplicarlo conducen a la distorsión, la superficialidad y la confusión. (...) Por encima de todo, al buscar la respuesta al porqué y al cómo de la comprensión estética, no buscamos una explicación causal. No existe ninguna ciencia de la estética...” La explicación que se puede esperar de la estética “no [es] la que

lizada de escepticismo teórico en tanto que espera una comprensión inmediata del arte sin reconocer su dependencia conceptual. Sin embargo, “*la vanguardia siempre depende de la teoría, como la ciencia moderna, como casi cualquier cosa en el mundo moderno*”<sup>71</sup>. Por tanto, será la aplicación artística de diferentes conceptos de teorías lingüísticas, cibernéticas, físicas, etc., es decir, una teoría científico-tecnológico-artística, la que determinará de forma deductiva el método transepistémico de investigación propio de Weibel.

A partir de 1979, Weibel seguirá desarrollando ocho variantes más de sistemas de observación basados en circuitos cerrados. En estas instalaciones Weibel cuelga o posiciona diferentes objetos dispersos junto a la pared o al suelo. Estos objetos que parecen inconexos o aleatorios sólo adquieren un “sentido” cuando se toma un punto de observación determinado – evidentemente, Weibel elegirá la perspectiva de la interfaz de la videocámara. La cámara graba y reproduce en un monitor una imagen que “ordena” el espacio y así le confiere “sentido”. En instalaciones como, por ejemplo, en *Der Traum vom gleichen Bewusstsein aller* (“El sueño de una misma conciencia de todos”, 1979), *Imaginärer Tetraeder* (“Tetraedro imaginario”, 1980) y *Kalter Kubus* (“Cubo frío”, 1980) se combinan las imágenes o *inputs* de dos cámaras a través de un mezclador, de manera que en el *output* de un único monitor aparece una única imagen. A diferencia de la imagen singular cinematográfica, la técnica del vídeo permite la superposición electromagnética de varias perspectivas en tiempo real. En las dos últimas instalaciones mencionadas, las imágenes superpuestas corresponden a las líneas “distorsionadas” de dos dibujos marcadas en el espacio físico de la instalación. Mientras que en el espacio real una línea se extiende por el suelo y la otra por las paredes de manera desfigurada e inconexa, en la imagen del

establece una causa por la que algo sea hermoso o por la que consideramos que algo es hermoso, sino, por contra, al mostrar relaciones que no hemos visto previamente, *muestra* en qué es hermoso...” Como ya se apuntó en el primer capítulo, Weibel además discrepa de una definición de la estética vinculada a la belleza. (Cursiva de Monk). Citas de Ray Monk. *Ludwig Wittgenstein. El deber de un genio*. (1990) Tr. Damián Alou. Barcelona : Anagrama, 2002, págs. 371-4. Aquí también se alude a las clases de estética y religión de Wittgenstein publicadas en: Cyril Barreto (ed.). *Lectures and Conversations on Aesthetics, Psychology and Religious Belief*. Notas compiladas de Yorick Smythies, Rush Rhees y James Taylor. Oxford: Blackwell, 1978.

<sup>68</sup> En el contexto de la teoría de sistemas y la teoría de símbolos Dreher habla de la diferencia entre simbolización y conceptualización. Cuando Dreher analiza en la obra de Weibel la relación que establece entre observación y tecnología, se refiere a esta diferencia entre imaginación proyectiva y racionalidad. Concepto y símbolo como mediadores en la reacción del observador frente al monitor presupone una aproximación semántica pragmática, mientras que el presupuesto sistémico reside en la autoobservación como una diferencia, como “alternidad”. El observador que se observa a través de la cámara

monitor se combina y construye la forma precisa de un cubo imaginario. Aquí la forma geométrica sólo es visible gracias a la tecnología del vídeo. Si el observador se ubica en una posición determinada del espacio físico de la instalación, aparece como si estuviera dentro de este cubo virtual. Siguiendo las pautas performativas, el observador orienta su localización en el espacio real según el espacio virtual construido dentro de la imagen del monitor. Con su comportamiento el observador “simula” su presencia dentro del espacio de un cubo imaginario. Por otro lado, esta configuración experimental también tiene un componente semántico: tanto el espacio como el observador son construidos como signos en el espacio de la imagen del monitor: en primer lugar, el cubo es un signo en tanto que es construido en una superposición de imágenes que no corresponde a una representación del espacio real y, en segundo lugar, también el observador en el espacio real se convierte en signo de autodeterminación variable dentro del espacio del cubo imaginario en el monitor. El aspecto más interesante, visto desde la perspectiva endofísica, es que en este experimento la cámara o interfaz tecnológica toma la posición del observador externo: la imagen del monitor hace perceptible y visible aquello que para el observador interno, ubicado en el espacio expositivo interno, parecen unas líneas “desfiguradas”. El observador interno no puede ver el sistema en el que se encuentra con tanta claridad como el observador externo: un postulado fundamental de la teoría endofísica.

¿De qué manera podemos precisar las “relaciones endofísicas y sistémicas” que se establecen entre la observación interna, la observación externa, el circuito cerrado y el entorno del sistema? Según las consideraciones de Dreher<sup>72</sup>, tanto el “*circuito cerrado*” como el “observador” pueden integrar elementos de su entorno correspondiente. Por tanto, el

ra, por un lado, puede verificar y controlar a partir de una racionalización cognitiva lo “desconocido” de su propia imagen grabada, o por otra, transformar a través de una racionalización psíquica e inconsciente la imagen del “extraño” en el monitor en signos, proyecciones, etc. Así, la relación cambiante entre experiencia racional y psíquica en las instalaciones de Weibel se configura de forma policontextural al confrontar al observador tanto con lo real como con lo reprimido. Thomas Dreher, „Peter Weibel – Polykontexturalität in reaktiver Medienkunst“, págs. 33-62. En: Schuler, *Bildwelten*, op. cit.

<sup>69</sup> Ibid.

<sup>70</sup> “I would like to call back to your minds that Heinrich Hertz did his famous experiments in 1886 and 1889 in Karlsruhe. As you know, in his laboratory he generated for the first time electric waves and showed that these electric waves are identical to optical waves. Thereby he proved first of all the existence of electric waves and secondly that Maxwell’s equation from 1873 had been right. This is for me the beginning of a new era, because it shows that theory comes before experience. Before, physics and philosophy relied on the primacy of experience, on which the theory was modeled. In the case of Hertz’ derivations, for the first time, theory was much ahead of experience. Experience was exchanged by what we call experi-

autor habla de que los elementos del entorno se acoplan en una autorreferencia propia al tiempo que se relacionan entre sí: la autorreferencia del circuito técnico se refiere a la figura del observador interno, es decir, al observador que forma parte de la imagen del monitor. Veamos los diferentes aspectos de la relación entre “circuito cerrado”, observador y entorno: primero, desde el punto de vista del *observador interno* de la instalación, el circuito electrónico forma parte del entorno real que ha de integrar; segundo, desde la perspectiva del *circuito* el observador está previsto como un observador interno; tercero, la *imagen* interna del observador en el monitor se convierte en una imagen autónoma y, cuarto, cuando el *observador externo* se refiere a su entorno oscila entre el “espacio de exposición real” y la del “espacio en la imagen del monitor”. Según Dreher, la diferencia entre el observador y el circuito respecto al entorno reside en que el “circuito cerrado” sólo integra el entorno en un sistema estático, mientras que el observador es capaz de incorporarlo en el sistema dinámico de “la observación de la observación”. La “observación de la observación” orienta al observador en la experiencia discontinua entre espacio real y virtual. Esta experiencia oscilante le permite anticipar no sólo las intersecciones entre “el observador interno implícito y la cámara”, sino también entre “el observador interno implícito y el observador externo”.

Podemos decir, pues, que en estas vídeo-instalaciones Weibel experimenta con un modelo reactivo vinculado a la teoría sistémica en tanto que plantea la diferencia entre sistema y entorno, “la observación de la observación” y un vídeo-acceso de circuito cerrado al mundo. Anteriormente se aludió a la perspectiva sistémica de Dreher respecto a la relación entre modelos mentales y modelos artísticos que forman parte de un mismo sistema:

ments.” Weibel, op. cit., págs. 272-3.

<sup>71</sup> Weibel, “*Book for Electronic Arts*”, op. cit., pág. 61.

<sup>72</sup> Dreher, op. cit.

por un lado, los modelos mentales que forman parte de un sistema operan desde unas “operaciones de observación” que investigan al contexto constituyente del modelo artístico y desde una “observación de la observación” capaz de comparar diferentes modelos de acción artísticos. Por otro lado, los modelos artísticos configuran una interfaz que concibe un acceso al mundo determinado. Los modelos artísticos reactivos e interactivos coinciden en que se centran en el observador, mientras que el observador genera un modelo mental a partir del cual analizar, reconstruir y prever las posibilidades de acción de estos modelos artísticos como, por ejemplo, la diferencia de los modelos de acción entre un *happening* participativo en un espacio físico o un espacio de tele-acción.

En resumen, con los procesos de expansión artística se crean nuevos métodos de experimentación que se construyen a partir de diferentes modelos de acción, ya sean físicos, de tele-acción o en combinación. Podemos sintetizar la emergencia de todos estos nuevos métodos artístico-científico-tecnológicos en la tendencia que llamamos el “método de desarrollo y aplicación de modelos”. Junto con este modelo se habló del “modelo de acción expandido”, de los “modelos reactivo e interactivo” y, en especial del método de Weibel que destaca por yuxtaponer conceptos relevantes de las teorías más diversas del arte, la lingüística, las matemáticas, la física, la informática, etc. Así hemos querido evidenciar que con el proceso de transformación del “arte expandido” hacia el arte digital el sistema del arte reestructura sus procesos y sus métodos: se trata de un transcurso histórico en el que emergen nuevos modelos de acción y de comunicación artísticos que conllevan un aumento progresivo de la participación del público en el arte y de la participación artística en proyectos de construcción de realidad. A continuación se esbozará el pro-



### 3. 2. CONVERGENCIA DEL ARTE Y DE LA CIENCIA EN EL MÉTODO DE DESARROLLO Y APLICACIÓN DE MODELOS

Después de exponer el *arte expandido* y sus correspondientes “modelos de acción” expandido y reactivo, profundizamos en nuestra hipótesis de una convergencia entre el arte y la ciencia tal como se manifiesta en el método de desarrollo y aplicación de modelos. La cuestión que nos ocupa en esta sección es cómo se manifiesta el pensamiento a partir de modelos en arte, ciencia y tecnología. Se hablará de diferentes tecnologías de modelos y sus funciones. También reflexionaremos sobre la influencia del ordenador en las prácticas científicas y sobre el desarrollo de un tercer método de investigación: el “modelo de simulación” regido por el lenguaje operativo de la informática. Se comparará el método del modelo de simulación con las metodologías científicas de la experimentación empírica y de la teoría deductiva. Finalmente se pasará de los “modelos de simulación” a los “modelos de acción” de las instalaciones reactivas e interactivas de Weibel.

### 3.2.1. “Pensar a partir de modelos” en contextos artísticos, científicos y tecnológicos

*Por lo que todo conocimiento es un conocimiento en modelos o a través de modelos, y cualquier encuentro humano con el mundo requiere del medio „modelo“...*

Herbert Stachowiak<sup>73</sup>

*Entonces intentamos aplicar este módulo: 6 pies = 6 x 30, 48 = 182,88 cm y, con gran alegría por nuestra parte, la graduación de un nuevo Modular sobre la base de un hombre de seis pies de estatura se traducía ante nuestros ojos en pies y pulgadas...*

Le Corbusier<sup>74</sup>

A lo largo de este estudio nos hemos basado en el concepto de modelo en diferentes ocasiones, por ejemplo, cuando se mencionó la construcción de “modelos plásticos” de funciones matemáticas en talleres, cuando se habló de la necesidad de una renovación de los “modelos de comunicación” en la sociedad del conocimiento y, especialmente, cuando se expuso la emergencia de nuevos “modelos de acción artísticos” a partir de los años 60. De hecho, el modelo<sup>75</sup> es una noción muy arraigada en el arte: desde el modelo en el contexto arquitectónico de templos, jardines y casas, al modelo en el contexto escultórico de arcilla, yeso y cera hasta la tradición del “modelo humano desnudo” inspirador de pintores, escultores y fotógrafos, el concepto de modelo está estrechamente vinculado a la producción artística. ¿Cuáles son las funciones del “modelo” en el contexto artís-

<sup>73</sup> Herbert Stachowiak. “Erkenntnisstufen zum Systematischen Neopragmatismus und zur Allgemeinen Modelltheorie”. En: Herbert Stachowiak (ed.). *Modelle – Konstruktionen der Wirklichkeit*. München : Wilhelm Fink Verlag, 1983, pág. 118.

<sup>74</sup> Le Corbusier (19-19) desarrolla entre los años 1942-48 el “Modulor”, una medida arquitectónica basada en la estatura humana. Le Corbusier. *El Modulor. Ensayo sobre una medida armónica a la escala humana aplicable universalmente a la arquitectura y a la mecánica*. (1953). Tr. Rosario Vera. Buenos Aires : Editorial Poseidon, 1961, págs. 52-3. (Cuadros de valores numéricos de El Modulor en la pág. 79.).

<sup>75</sup> Para exponer la historia y el pensamiento con modelos nos apoyamos en Roland Müller y Herbert Stachowiak: Roland Müller. “Zur Geschichte des Modelldenkens und des Modellbegriffs”. En: Stachowiak, op. cit., pág. 17-86. Más información también está disponible en la URL: <http://www.muellerscience.com> (15 de junio de 2003).

tico? En la historia de modelos<sup>76</sup> de Roland Müller, el autor observa que, ya en la antigüedad, se aplicaba el recurso de “modelos en miniatura” de tipo general o parcial, para crear edificaciones públicas. Explica que el fin de este tipo de modelos tridimensionales desde la antigüedad hasta hoy no es el de la mimesis, sino el de servir de guía en el proceso de perfeccionamiento de la construcción definitiva de un edificio. También alude a su función de resolver problemas técnicos, mecánicos o logísticos, y de aportar medidas, volúmenes y dimensiones proporcionales. Estos fines también pueden ser determinantes para el modelo en el contexto escultórico, como las figuras de cera o de arcilla que resultan en modelos de tipo “objeto de ensayo”, “maqueta” o “molde” de una escultura final de mármol, madera o bronce. Sin embargo, en la figura humana como representación anatómica ideal de los “principios de la naturaleza” la escultura sí que asume la función de mimesis. En este contexto, la función del “modelo desnudo” es ayudar al artista a crear una obra mimética del cuerpo humano. Por tanto, por un lado, se distingue el modelo que quiere “reconstruir”, en una representación o imagen, un referente “real” y, por otro, el modelo que permite “construir” como “campo de ensayo o prueba” un proyecto por realizar. Müller relaciona con el primer modelo una teoría de imagen, representación y símbolos, y con el segundo un modelo de sistemas, usos y funciones.

En el contexto del arte moderno podemos añadir a los modelos artísticos hasta ahora mencionados el “modelo formal”, por ejemplo, cuando representa sus mismos medios de representación y el “modelo mecánico” que se manifiesta, por ejemplo, en el “arte cinético”. Posteriormente, el arte amplía su repertorio de modelos con el “modelo conceptual” y el “modelo performativo”, ambos vinculados al “giro lingüístico” como ya se detalló en

<sup>76</sup> Müller, „Wortgeschichte von ‚Modell‘, ‚Model‘ und ‚Modul‘“, op. cit., (URL). A modo general, Müller vincula el concepto de modelo a cinco campos de significados principales: El primer modelo está relacionado con el término griego *metron* (escala, unidad de medida, límite) y el latino *modus* (modulus), es decir, a la noción de la “medida” en su significado doble de unidad (contenido) e instrumento de medida (regla, metro, etc.). En cuanto al segundo modelo, su significado gira en torno a la palabra griega *typos* (forma, escultura, forma de fundición) y la latina *forma* (figura, forma de fundición, impresión), pero que no incluye el concepto de *typus* vinculado a la tipografía o modelos de caracteres de impresión. Por otro lado, el tercer modelo se remonta al concepto griego de *paradeigma* y al latino *ejemplar* que se relaciona con la representación proporcionalmente más pequeña de edificios, barcos o máquinas, así como el modelo humano desnudo. En este contexto, el autor también alude a la idea de paradigma de Kuhn como “un sistema de creencias, opinión dominante o producción científica reconocida que provee de modelos y soluciones a una comunidad de especialistas”. En el cuarto modelo el significado está enlazado a expresiones griegas como *idea* y *eidos* (*Gestalt*, forma, idea, imagen, arquetipo u original), *eidolon* (representación, imagen engañosa, espejismo) y *eikon* (imagen), y las palabras latinas de *imago* y *effigies* (imagen, original, represen-

capítulos anteriores. En el contexto general de la escritura, Müller distingue tres modelos: el “modelo de mediación”, el “modelo mecánico” y el “modelo de formalización”. Ejemplos de estos modelos epistémicos mediadores, transmisores y archivadores de conocimiento pueden ser desde el “Libro de los muertos” egipcio, los primeros libros griegos con ilustraciones geométricas y astronómicas, los muestrarios para artesanos, hasta el “modelo mecanizado” de la escritura con la invención de la imprenta, los caracteres de impresión o tipografía hasta el “modelo formalizado” de la escritura operativa<sup>77</sup> del ordenador. Aquí, el lenguaje está relacionado, por un lado, con signos y significados como en las teorías lingüísticas y semióticas, y por otro, con la abstracción matemática o la formalización mecánica-operativa como en las teorías de la información, cibernética y logística. El modelo se configura por su uso contextual o formal. En este sentido, el concepto de modelo o el pensamiento a través de modelos no puede ser desvinculado de su uso que puede solaparse u oscilar entre los campos más diversos como la epistemología, el arte, la lingüística, la hermenéutica, el empirismo, el racionalismo, la informática, la filosofía de la ciencia, etc.

Por tanto, y desde sus mismos comienzos, el arte está estrechamente ligado a diferentes tipos de modelos, incluso ya en las primeras pinturas rupestres. Aunque no podemos saber qué nombre se daba a un modelo en aquel entonces, sí que existen “bocetos” sobre guijarros o huesos que parecen demostrar unas prácticas de estudio o un “modelo de ensayo paleolítico”<sup>78</sup>. El concepto de modelo de las lenguas modernas no aparece hasta alrededor del siglo XI y evidentemente es una valoración posterior señalar los bocetos de las pinturas rupestres como modelos. Incluso describir las investigaciones del mundo de

tación, función), *species* (apariencia, imagen, idea, muestra, tipo) y *simulacrum* (representación, muestra, muñeca, sombra, sueño, imagen engañosa). Por último, el quinto modelo se refiere a la representación plástica y las nociones vinculantes griegas son *keroplasteo* (formar en cera de abejas, ceroplástica), *proplasma* (primer boceto o modelado, modelo de arcilla para esculturas).

<sup>77</sup> Ver con más detalle el concepto de escritura operacional de Sibylle Krämer en la sección: 1.3.2. El paradigma informático: teorías de la información entre formalización y contextualización.

<sup>78</sup> Müller, “Zur Geschichte des Modelldenkens und des Modellbegriffs”, op. cit., pág. 18.

Copérnico, Galileo, Newton o Darwin como modelos científicos es una interpretación posterior, ya que éstos no usaron concretamente este término. Sin embargo, algunos científicos entendieron y denominaron sus investigaciones en términos de modelo. Descartes, por ejemplo, desarrolla su ideal de una *Mathesis universalis* a través de su “modelo de geometría analítica” que introduce que el álgebra simbólica en la geometría. Según Dijksterhuis<sup>79</sup>, la física cartesiana se basa exclusivamente en “los conceptos fundamentales y los axiomas de la mecánica”, de manera que, por un lado, se define como una “cinética” que explica y, por otro, como un “modelo mecánico” que imita.<sup>80</sup> Descartes incluso habla de la posibilidad de que un mismo objeto de estudio tenga diversos modelos, señala Müller. Otro ejemplo de este tipo de “modelo mecánico” proviene de la visión del mundo de Leibniz cuando compara el mundo físico con un modelo mecánico como el reloj. En su discusión con Newton, para quien el espacio absoluto del mundo está vinculado al “sensorium divino”, Leibniz defiende su visión del mundo como un mecanismo de relojería autónomo: si bien también es de génesis divina, una vez creado el mundo funciona por sí solo y sin requerir más de la intervención del “creador”. En este contexto, Dijksterhuis apunta que “la comprensión del mundo como una máquina de origen divino no jugó un rol demasiado importante en las ciencias clásicas”. Sin embargo, en tanto que los físicos intentaban “imitar los procesos reales del micro-mundo a través de un modelo mecánico en grande”<sup>81</sup>, el concepto del mecanicismo adquirió su significación, más allá del mero aparato o instrumento, como un modelo de evidencia que ambicionaba desvelar los mecanismos ocultos de la naturaleza. Por otro lado, en el *Ars inveniendi*<sup>82</sup>, Leibniz explicita las ventajas del uso de modelos, y da como ejemplo el caso de la construcción de una fortaleza – si se dispone de un modelo que muestra las irregularidades del terreno se facilita

<sup>79</sup> Todas las citas sobre el modelo de geometría analítica cartesiana son de Dijksterhuis: Dijksterhuis, *Die Mechanisierung des Weltbildes*, op. cit., págs. 462-4.

<sup>80</sup> Ver sección: 1.4. 2. El paradigma informático: teorías de la información entre formalización y contextualización.

<sup>81</sup> Ibid.

<sup>82</sup> Más literatura al respecto en „Ars inveniendi – Leibniz entre descubrimiento, invención y realización técnica“: H. Wussing, “Ars inveniendi – Leibniz zwischen Entdeckung, Erfindung und technischer Umsetzung”. En: K. Nowak and H. Poser (eds.), *Wissenschaft und Weltgestaltung*. Simposio internacional dedicado al 350. aniversario de Gottfried Wilhelm Leibniz del 9. al 11. de abril de 1996 en Leipzig / Sächsische Akademie der Wissenschaften de Leipzig. Hildesheim, Zurich, New York, 1999, págs. 231-253.

su posicionamiento y así su construcción correcta. Así, en el contexto científico, se han distinguido, de momento, las nociones de modelo como modelo matemático analítico y abstracto, como modelo mecánico de evidencia, como modelo de ensayo, y como modelo conceptual del mundo.

Ahora veremos otro modelo clave para la práctica de las ciencias naturales, el “modelo de la experimentación empírica” aplicada: Müller enumera, por ejemplo, el modelo experimental de la curvatura de vigas (Galileo Galilei); los *working models* o “modelos de trabajo” de la máquina de vapor (Thomas Savery, Thomas Newcomen, John Theophilus), o los “modelos experimentales de animales vivos” en la medicina en su función de sustitutos del cuerpo humano (Etienne Bonnot de Condillac, G. F. Meier, Hermann Reimarus, Charles Bonnet, Albrecht von Haller, etc). Por otra parte, ya a principios de la segunda mitad del siglo XVII también se realizan, a partir de “modelos estadísticos” más que experimentales, los primeros estudios sociográficos empíricos que llevarán a las progresivas investigaciones sociales de la industrialización – sobre las condiciones de trabajo de obreros en fábricas, por ejemplo. A partir de mediados del siglo XIX, los modelos experimentales servirán tanto para el desarrollo consecuente de una producción industrializada como para la ilustración o demostración de problemas en las ciencias naturales<sup>83</sup> (James Clark Maxwell, William Thomson, Ludwig Boltzmann, etc.). Con el salto al siglo XX, sobre todo a partir de la segunda mitad, los modelos empiezan a jugar un rol cada vez más importante en las teorías y disciplinas más diversas desde la teoría económica y de la bolsa hasta la teoría de la información y la cibernética. En cuanto a los modelos en las ciencias naturales, Müller destaca: los “modelos de átomos” en la física (Niels Bohr, Carl Friedrich von

<sup>83</sup> Según Müller, en el siglo XIX se pueden distinguir seis niveles de modelos utilizados por matemáticos y científicos naturales: 1. es el nivel de punto de partida que se sirve de “objetos” basados en ideas matemáticas u objetos ideales, así como de objetos o procesos físicos y químicos, 2. es el campo de las ecuaciones y formulas, leyes y axiomas vinculados a las apariencias o estructuras del primer nivel, 3. es el campo de las “imágenes pensadas” o construcciones hipotéticas, 4. es el nivel en que éstas imágenes pueden ser representadas gráficamente sobre papel, 5. es el nivel de la demostración o ilustración material o tridimensional de estas “imágenes” y 6. es el nivel de las teorías. Müller, “Chronik des Modellgebrauchs und Modellbegriffes”, disponible en URL: <http://www.muellerscience.com> (15 de junio de 2003).

Weizäcker, Murray Gell-Mann); los “modelos del empirismo lógico” como “realización de sistemas axiomáticos y teorías formalizadas” (Alfred Tarski, Rudolf Carnap, Ernest Nagel); los “modelos mecánicos” eléctricos y electrónicos de robots (Whitman, Wensley, W. H. Richards, August Huber o Thomas Ross); el “modelo del paradigma” de Thomas Kuhn; los “modelos mentales” (Jürg Johannesson, Kenneth James William Craik) hasta los “modelos de simulación computacionales” a los que nos dedicaremos a continuación.

Esta breve introducción histórica al uso de modelos demuestra que tanto para la metodología artística como científica el pensar a partir de modelos es imprescindible. Los modelos en arte y ciencia incluso adquieren funciones paralelas en su uso. ¿Cuáles son las funciones artísticas de los modelos mencionados? En el contexto escultórico, pictórico, fotográfico, arquitectónico y literario se destacaron los siguientes modelos: En primer lugar, al “modelo maqueta”, “modelo molde” o “modelo de impresión gráfica”; en este modelo se mide, observa y forma para así establecer volumen, escala y proporciones de la copia artística de un referente “real”. En segundo lugar, al “modelo desnudo” y al “modelo de mediación”; en este segundo modelo se utiliza un referente externo para crear una idealización artística o una representación plástica/visual que permite una documentación, un archivo, una mediación o una interpretación de este referente. En tercer lugar, al “modelo en miniatura”, “modelo de ensayo” o “modelo de simulación” como el modelo de simulación computacional en el que se crea un ejemplo de ensayo y prueba con el fin de realizar mejor un proyecto artístico posterior. En cuarto lugar, al “modelo de formalización” y al “modelo mecánico” en el que se reduce el arte al “media-materialismo” o se formalizan y automatizan procesos u objetos artísticos a partir de reglas. En

quinto lugar, al “modelo teórico y conceptual” o de tipo lingüístico se espera una estructuración o abstracción, y/o una discursividad o contextualización artística. Y por último, en sexto lugar, al “modelo de acción” o “modelo performativo” en el que se generan diferentes modelos de acción y performatividad, de información o comunicación artística que relacionamos tanto con una renovada relación entre “autor, obra y receptor” como con sistemas electrónicos y computacionales.

Por otro lado, en el contexto científico y tecnológico se expusieron, entre otros, el “modelo analítico abstracto” matemático; el “modelo de simulación” gráfico, plástico y computacional; el “modelo de ensayo” o “modelo experimental” empírico; el “modelo conceptual del mundo” o “modelo teórico”; el “modelo mecánico”; el “modelo estadístico cuantitativo”; el “modelo paradigmático” y el “modelo cognitivo y mental”. A modo de síntesis, Stachowiak diferencia en la ciencia los siguientes tipos de modelos: el “modelo de demostración” o “modelo didáctico” que se requiere para la ilustración de vínculos o relaciones, el “modelo de experimentación” o “modelo heurístico” para la determinación y comprobación de hipótesis, el “modelo teórico” para la mediación de conocimientos y el “modelo operativo” para ayudar en las tomas de decisión y planificación de fines aplicados. Si nos remitimos al análisis de Müller, el uso de modelos en la ciencia está ligado a sus tres métodos. En primer lugar, están los modelos relacionados con el método empírico: “enumera, mide y pesa” objetos y procesos “físicos o químicos” así como “construye instrumentos, aparatos y máquinas” para ello. En segundo lugar, el método teórico busca modelos tanto para “calcular y expresar en formulas matemáticas ideas matemáticas u objetos ideales” como para “formular teoremas, axiomas y leyes”. En ter-

cer lugar, el método de simulación propone modelos que permiten “crear e ilustrar en construcciones hipotéticas a teorías” a partir de “presentaciones gráficas, imágenes, y modelos tridimensionales...”<sup>84</sup>. Hasta aquí no sólo se ha expuesto la múltiple noción del concepto de modelo, sino también la larga tradición del uso de modelos en los campos del arte, la ciencia y la tecnología – si bien no se ha pretendido hacer una visión general sistemática del concepto de modelo como lo hace la teoría general de modelos de Stachowiak. A partir de esta introducción al modelo se ha intentado esbozar, ante todo, nuestra hipótesis de que las funciones principales del uso de modelos en arte, ciencia y tecnología demuestran una práctica metódica similar y en proceso de convergencia. En tanto que el modelo es generador de conocimiento y está abierto a ser usado metódicamente en cualquier campo de estudio, la creación de modelos en este estudio adquiere un rol importante en el análisis de la intersección de arte, ciencia y tecnología. Sobre todo porque el modelo, y en especial el modelo de computación, se entiende como un método que tiende a trascender los límites disciplinares hasta incluso a redefinir la misma organización del conocimiento.

<sup>84</sup> „So lassen sich in der Naturwissenschaft seither in drei Methodenbereiche unterscheiden: 1. Zählen, Messen und Wägen sowie Konstruktion von Instrumenten, Apparaten und Maschinen. 2. Berechnen, Ausdrücken in mathematischen Formeln und Aufstellen von Theoremen, Lehrsätzen, Gesetzen. 3. Theoriebildung und ihre Veranschaulichungen in hypothetischen Konstruktionen, aber auch in graphischen Darstellungen, Bildern sowie schließlich dreidimensionalen Modellen...“. Müller, op. cit., (URL).

### 3.2.2. Modelos de simulación computacionales en la ciencia y su función epistémica

*Una posible realización en que todos los enunciados válidos de una teoría T son satisfechos se llama un modelo de T.*

Alfred Tarski<sup>85</sup>

*Para poder comprender, el científico se hace un modelo – una imagen – una abstracción que contiene (esperamos) todas las propiedades importantes del fenómeno natural. Cuanto más avanzada la ciencia, tanto más compleja la imagen. Muchas veces la imagen está modelada en un lenguaje matemático. Cualesquiera que sea la descripción, el científico ‘ve’ la imagen y la considera con el ojo mental desde muchas perspectivas. (...) Esta abstracción da un sentido lejano de la experiencia cotidiana normal. Cuando dibujo un mapa de una parte del universo, siempre cabe en una hoja de papel de 8 1/2 por 11. Estos viajes de la imaginación deben terminar con la reivindicación o la explicación de lo observable del mundo natural.*

Margaret Geller<sup>86</sup>

Parece que cada vez más autores coinciden en constatar la consolidación de un tercer método de comprobación científico: el método del “modelo de simulación” computacional. Junto al método inductivo del experimento y al método deductivo de la teoría el método del “modelo de simulación” computacional se establece como un nuevo método científico<sup>87</sup>. Wagensberg, por ejemplo, habla de la simulación como una “*genuina tercera forma de aproximación a la realidad que está revolucionando al mismo método científico*”:

<sup>85</sup> “A possible realization in which all valid sentences of a theory T are satisfied is called a model of T.” Alfred Tarski (1953). En: Patrick Suppes. *Representation an Invariance of Scientific Structures*. Stanford : CSLI Publications, 2002, pág. 18. Citado por Patrick Suppes de: Alfred Tarski. *Undecidable theories*. Amsterdam : North-Holland Publishing Co., 1953.

<sup>86</sup> “In order to understand, the scientist makes a model - a picture - an abstraction which contains (hopefully) all of the important properties of the natural phenomenon. The more advanced the science, the more complex the picture. Often the picture is cast in mathematical language. Whatever the description, the scientist “sees” the picture and views it from many perspectives in the mind’s eye. (...) This abstraction gives a sense of possession of worlds far removed from normal everyday experience. When I draw a map of a piece of the universe, it always fits on an 8 1/2 by 11 sheet of paper. These journeys of the imagination must end by predicting or explaining the observable natural world.” Margaret Geller. “The sense of wonder”. Sanders Theatre, en ejercicios literarios de Phi Beta Kappa, Harvard Commencement, junio, 1995. Disponible en URL: <http://gos.sbc.edu/g/geller.html> (15 de junio de 2003).

<sup>87</sup> Destacamos una interesante investigación sobre esta temática de Gramelsberger: Gabriele Gabelsberger. *Theorie* –

*“La simulación quizá esté a punto de afectar seriamente a uno de los principios fundamentales del método científico, el de la dialéctica entre la teoría y la experiencia, que ahora habrá que ampliar a un diálogo a tres bandas entre teoría, experiencia y simulación.”<sup>88</sup>*

Según el autor, el conocimiento científico se distingue precisamente de otros conocimientos, “porque exige una dialéctica continua entre la mente y los sentidos”, es decir, entre la teoría (como fruto de una construcción mental o un modelo del mundo) y la experiencia (como resultado de la observación a través de los sentidos). En este contexto, la simulación significa un enriquecimiento del principio dialéctico, ya que *“la simulación no es teoría ni experiencia, sino una tercera cosa que juega el papel de teoría para la experiencia y el de experiencia para la teoría”*.<sup>89</sup>

Krämer incluso considera la simulación como una marca de época:

*“Así, como se refleja en el concepto de “mimesis” el ideal de la antigüedad clásica y así, como en el concepto de “representación” se condensan las condiciones del uso moderno de signos, parece que “simulación” avanza como la marca de época de conceptos semióticos en la modernidad/posmodernidad.”<sup>90</sup>*

Ese sentido, Giannetti<sup>91</sup> diferencia entre los conceptos de mimesis y de simulación en alusión a las investigaciones de vida artificial como la diferencia entre simulación débil y simulación fuerte: la mimesis o simulación débil genera formas representación a partir de informaciones explícitas proporcionadas por los seres humanos, enfatiza la ficción y proporciona conocimiento de la realidad; mientras que la simulación fuerte introduce nuevas

*Simulation – Experiment. Computergestützte Simulation als erkenntnistheoretische Erweiterung der Erklärungs- und Prognosemöglichkeiten der Naturwissenschaften.* Universität Augsburg, Departamento de Filosofía, 1996. Disponible en URL: [www.philart.de/magisterarbeit/literatur.pdf](http://www.philart.de/magisterarbeit/literatur.pdf) (10 de julio de 2003).

<sup>88</sup> Jorge Wagensberg. *Ideas para la imaginación impura. 53 reflexiones en su propia sustancia.* Metatemas 54. Libros para pensar la ciencia. Barcelona : Tusquets Editores, 1998, págs. 122-3.

<sup>89</sup> Ibid.

<sup>90</sup> Sybille Krämer. „Philosophie und Neue Medien. Einleitende Überlegungen zum Kolloquium: Code, Medium, Computer: Künstliche Welten”, págs. 187/188. En: H. Lenk (ed.). *Neue Realitäten - Herausforderungen der Philosophie* (16. Deutscher Kongreß der Philosophie 1993), Berlin 1995, págs. 185-189. „So, wie im Begriff „Mimesis“ sich das semiotische Leitbild der klassischen Antike niederschlägt und so, wie im Begriff „Repräsentation“ sich die Bedingungen des neuzeitlichen Zeichengebrauchs kondensieren, scheint „Simulation“ zum epochalen Markenzeichen semiotischer Konzepte in der Moderne/Nachmoderne zu avancieren.“

estructuras desde su propio sistema, crea un doble artificial y transforma la ficción en una posible realidad, es decir, proporciona a los observadores el conocimiento de lo posible, por ejemplo, con modelos de simulación computacionales.

¿De qué manera se diferencia el “modelo de simulación” computacional de otros modelos como los “modelos de acción”? ¿Cómo influyen sobre el arte y la ciencia las nuevas visualizaciones posibles en modelos de simulación degenerados por ordenador? ¿Estas visualizaciones se corresponden con la misma “realidad” investigada o con una teoría preexistente que inevitablemente subyace a toda observación de nuestro entorno? Para poder contestar estas preguntas se comenzará, en primer lugar, por una breve introducción a la “teoría general de modelos” del matemático y filósofo Herbert Stachowiak y por las funciones epistémicas del modelo científico; en segundo lugar, se introducirán modelos de simulación computacionales en entornos científicos; y en tercer lugar, se pasará a diferenciar entre los conceptos de modelo, sistema y objeto epistémico con la intención de analizar la función epistémica y pragmática de los modelos de simulación informáticos en la ciencia. Posteriormente se vincularán estas reflexiones con el análisis de instalaciones artísticas basadas en modelos reactivos e interactivos.

Punto de partida de los siguientes párrafos es la “teoría general de modelos”<sup>92</sup> desarrollada en los años setenta por Stachowiak. Su interés para este estudio reside, sobre todo, en que sistematiza en una visión general todas las variantes de modelos y en que redefine las funciones epistémicas del modelo científico. En el desarrollo de su concepto de “modelismo”, Stachowiak destaca el haber estado influenciado por la semiótica pragmáti-

<sup>91</sup> Giannetti, *Estética Digital*, op. cit., págs. 137-43.

<sup>92</sup> Ver exposición y tabla de todos los tipos de modelos en: Stachowiak, “Modelle Konstruktion der Wirklichkeit”, op. cit., págs.121-5; y “Einteilung der Modelle nach Herbert Stachowiak (1973). Gesamtübersicht über alle Modell-Arten.” Disponible en URL: <http://www.muellerscience.com/MODELL/Definitionen/Abb.2ModelluebersichtnachStachowiak1973.htm> (10 de julio de 2003).

ca y la cibernética. Según el autor, la pragmática permite incidir en la intención o “decisión pragmática”, es decir, el “para qué” del conocimiento<sup>93</sup>, al tiempo que la cibernética amplia y precisa un pensamiento interdisciplinar con modelos. El autor distingue tres modelos principales: primero, los “modelos gráficos” que se concentran especialmente en las posibilidades de reproducción en dos dimensiones; segundo, los “modelos técnicos” que son representaciones tridimensionales, en términos de espacio-tiempo o materia-energía y, tercero, los “modelos semánticos”<sup>94</sup> que se refieren sobre todo a signos de convención. Los modelos de la ciencia<sup>95</sup> se clasifican como modelos semánticos internos cognitivos y no-perceptivos, subdivididos en “modelos formales” (abstractos y concretos), “modelos empírico-teóricos” (de comprobación empírica y representación lingüística), y “modelos operacionales y prospectivos” (modelos de decisión y de pronóstico). En cuanto a la redefinición de las funciones epistémicas de la ciencia antes aludida, Stachowiak deriva estas funciones a partir de un análisis histórico de la epistemología, concretamente, de la epistemología crítica que subdivide en tres vertientes principales: el empirismo, el convencionalismo y el pragmatismo<sup>96</sup>. En el desarrollo de cada una de estas tres vertientes, el autor destaca, por un lado, el aspecto de la toma de consciencia respecto a la influencia activa y subjetiva<sup>97</sup> del investigador en la generación de conocimiento como los procesos de selección, construcción e interpretación y, por otro, el aumento de la toma de decisión y pragmática científica. El transcurso histórico de la epistemología resulta finalmente en la teoría de conocimiento del “neopragmatismo sistemático” de Stachowiak. Esta teoría defiende, entre otras cosas, que el conocimiento se crea exclusivamente a través de modelos y que estos modelos corresponden a una entidad semiótica pragmática<sup>98</sup>, además de caracterizarse por integrar tanto la “lógica de la investigación” de la falsación de

<sup>93</sup> En este contexto, Stachowiak alude como antecedentes: al pragmatismo de Pierce, William James, F. Canning Scott Schiller, John Dewey hasta Hugo Dingler, P.W. Bridgeman y Morton White. Ver tabla histórica de la historia de las ciencias y la epistemología de Stachowiak en: Herbert Stachowiak (ed.). *Pragmatik: Handbuch pragmatischen Denkens*. Vol. 5. “Pragmatische Tendenzen in der Wissenschaftstheorie”. Hamburg : Meiner, 1995, XVI. También en: Stachowiak, “Erkenntnisstufen zum systematischen Neopragmatismus und zur Allgemeinen Modelltheorie”, op. cit, págs. 114-5.

<sup>94</sup> Los “modelos semánticos” se distinguen por diferentes grados, como modelos internos preceptuales y no-preceptuales, como modelos de comunicación externos y como modelos “materiales de información” de “grado semántico cero”. Ver la tabla de la teoría general de modelos de Stachowiak, op. cit.

<sup>95</sup> Ibid.

<sup>96</sup> Ver tabla histórica de la historia de las ciencias y la epistemología de Stachowiak, op. cit.; y Müller, op. cit., (URL) “Was ist ein Modell”.

<sup>97</sup> Aquí el autor describe el proceso del subjetivismo epistemológico pronunciado de Descartes y Berkley al subjetivismo

Popper como su crítica.

Si todo conocimiento es un “conocimiento en modelos y a través de modelos”, el conocimiento del “mundo” es relativo a los sujetos o colectivos que seleccionan y modelan de forma temporal, limitada e intencional su relación con el entorno. Es decir, el conocimiento siempre dependerá del punto de vista y ángulo de perspectiva de la observación. El mismo proceso de observación forma parte del modelo. Esto significa, en primer lugar, que el conocimiento generado por modelos es inconcluso, ya que los puntos de vista varían como ‘el arte de invención’:

*„El concepto de conocimiento de modelos tiene presente la circunstancia de que todo conocimiento científico es inacabado, está ‘en camino’. En todos sus grados de desarrollo permanece siempre sólo la heurística en relación con todo el proceso de la creación de teorías“.*<sup>99</sup>

En segundo lugar, la relatividad de puntos de mira implica que se pueden considerar como posibles, correctos y admisibles diferentes modelos de un mismo objeto de estudio – por ejemplo, podemos pensar en los dos modelos de la luz como onda óptica o como onda electromagnética. Stachowiak defiende la posibilidad de elegir entre diferentes modelos. Sin embargo, la consecuencia de poder elegir entre diferentes modelos genera incertidumbre a la hora de una toma de decisión. Si se ha de optar por un modelo determinado, Stachowiak entiende como el modelo más adecuado aquel que, por un lado, refleje con más precisión las relaciones primordiales del objeto y, por otro, aquel que contenga el mínimo de relaciones redundantes, superfluas o vacías.

---

epistemológico moderado de Kant hasta su noción de una epistemología vinculada al sujeto individual, pero que es determinado socialmente.

<sup>98</sup> Stachowiak, *Modelle – Konstruktionen der Wirklichkeit*, op. cit., pág. 118.

<sup>99</sup> “Das modellistische Erkenntnis-konzept bleibt dem Umstand eingedenk, daß alles wissenschaftliche Erkennen unabgeschlossen, auf dem Wege’ ist. Auf allen seinen Entwicklungsstufen bleibt es im Blick auf das Ganze des Theorienbildungsprozesses immer nur Heuristik.“ Stachowiak, op. cit., pág. 132.

En definitiva, las consecuencias epistemológicas de la teoría general de modelos de Stachowiak se pueden resumir en los siguientes puntos: en primer lugar, todo conocimiento es un conocimiento basado en modelos o a través de modelos; en segundo lugar, el conocimiento nunca puede ser independiente de una intención, es decir, de un propósito, una meta o un fin; en tercer lugar, la teoría de modelos no contradice la falsación de teorías, e incluso está abierta a otros procedimientos de comprobación<sup>100</sup>; en cuarto lugar, la construcción de conocimiento en modelos científicos permite combinar de forma complementaria “una libre elección de axiomas con una estricta rigurosidad de reglas deductivas”<sup>101</sup>, y en quinto lugar, el conocimiento científico se caracteriza por ser abierto, inacabado y “en proceso”<sup>102</sup>. Por último, Stachowiak señala firmemente que la crítica racional debe desistir de la ideología de la objetividad. La objetividad como concepto de verdad científico clásico es sustituido por el “constructivismo creativo”<sup>103</sup>. El constructivismo creativo lleva a la liberalización y pluralidad del concepto de conocimiento operacional del “modelismo”. Ya que, según Stachowiak, podemos elegir entre diferentes formas de aproximación a la “realidad”, podemos decir que se establece una relación interdependiente entre nuestra teoría sobre la “realidad” y la forma de modelado en otro medio, es decir, que el modelo se convierte en interfaz entre teoría y experimento.

De manera general, Stachowiak define el concepto de modelo como una representación o “retrato” de un original, ya sea éste “natural o artificial”. Asimismo, el modelo puede ser el original de un nuevo modelo o el modelo de sí mismo. Así, el modelo que reproduce un original se define por la lógica de atributos y predicados<sup>104</sup>. Si bien un modelo puede

<sup>100</sup> Stachowiak, op. cit., pág. 131.

<sup>101</sup> Ibid.

<sup>102</sup> Stachowiak, op. cit., pág. 132.

representar y sustituir un original, no suele integrar todos los atributos del original, sino sólo aquellos que se consideren los más relevantes según los tipos de funciones. La función del modelo puede ser de diferente índole, de manera que puede adquirir: una función epistemológica o performativa del sujeto, una función relativa a un intervalo temporal del original o una función relacionada con un propósito que orienta la construcción del modelo. El modelo en el contexto informático, por ejemplo, se establece además en función de las capacidades de una formalización matemática. Para generar un programa informático, por lo general, se siguen los siguientes pasos: primero, se plantea una pregunta específica u objeto de estudio; segundo, se determina los límites del campo o sistema a investigar; tercero, se fija el fin u objetivo de la simulación; cuarto, se registran los atributos relevantes de la representación relativos al ajuste estructural y de contenido<sup>105</sup>; y por último, se elige el tipo de modelo que parezca más adecuado para proceder a su traducción en un programa de ordenador correspondiente. Por tanto, es a partir de la definición del modelo y de la concreción de su propósito cómo se determina qué principio de simulación puede ser el más adecuado. Se puede elegir entre diferentes principios de simulación<sup>106</sup>, por ejemplo, los que se orientan por eventos<sup>107</sup>, transacciones, procesos, tiempo, estocástica<sup>108</sup>, etc. Mientras que en la simulación de eventos se estudian los cambios de estado independientemente del tiempo, en las simulaciones de orientación temporal se incrementa el tiempo de simulación para así simular el transcurso, en apariencia continuado, de un proceso. La estocástica o “método Monte-Carlo”<sup>109</sup> simula las probabilidades de sucesos, procesos y actividades al sustituir los valores medios determinados por valores probables.

Los modelos de simulación computacionales en la ciencia parecen tener ante todo la fun-

<sup>103</sup> Stachowiak, op. cit., pág. 129.

<sup>104</sup> La definición de un modelo puede especificar, por un lado, al contenido, es decir las clases de atributos que son relevantes para un concepto y que en su totalidad determinan su “significado” y, por otro, su extensión, es decir, la clase general de individuos que se subsumen bajo un concepto. Los atributos y su representación simbólica en predicados siguen un orden lógico de grados: el grado cero, determina a los llamados individuos; el segundo grado, especifica al primer atributo que caracteriza a los individuos y a las relaciones entre individuos; el tercer grado o segundo atributo explicita las características de características, las características de relaciones y las relaciones de relaciones, y así sucesivamente. Pueden diferenciarse entre atributos preteridos (ignorados), abundantes (no corresponden con los originales) o contrastados (exagerados). Puede haber diferentes clases de atributos y predicados correspondientes, sin embargo, los diferentes elementos de una clase tienen una relación ordenada y unificada. Para ajustar o igualar el modelo al original comparando la relación modelo-original (isomorfa, isohipsa, por analogía etc.) o el contenido (sintáctico, semántico, pragmático). Contrario a este procedimiento anterior de ajuste, es la falta de ajuste o su minimización estructural, es decir, se reduce a todas las cla-

ción de “sustituir los objetos y fenómenos del mundo real”. De hecho, en la práctica científica se pueden distinguir diferentes tipos de simulación, en primer lugar, la “simulación computacional” como método de estudio aplicable a cualquier disciplina particular; en segundo lugar, la “simulación experimental” combinada con entornos de experimentación material en laboratorios y, en tercer lugar, la “simulación numérica” vinculada específicamente a entornos teórico-matemáticos. El desarrollo del “modelo de simulación computacional” es particularmente interesante para la ciencia, ya que aumenta el campo de objetos de estudio posibles y permite realizar nuevos propósitos. En el “modelo computacional” de la ciencia se combina la investigación científica con un programa o aplicación informática. Estos pueden basarse en diferentes modelos: los modelos deterministas o estocásticos, los discretos o continuos (en tiempo y espacio), los variables o invariables (en el tiempo), los numéricos o no-numéricos, los lineales o no-lineales. Además se distingue entre operaciones con parámetros reales o adaptados, o si se trabaja en un espacio de cero a tres dimensiones. En la “simulación numérica”<sup>110</sup>, basada en “modelos simbólicos numéricos” y en una formalización cuantitativa, tiene especial relevancia la predicción y planificación. Es un ejemplo del carácter interdisciplinar/transepistémico de los modelos, ya que no sólo las matemáticas recurren a la “simulación numérica”, sino también la física, química o sociología cuantitativa. Además de los modelos de formalización cuantitativa, se han intentado desarrollar también modelos de formalización cualitativa que ante todo intentan comprender los procesos dinámicos de sistemas como en los campos de la inteligencia artificial o de la vida artificial. Otra disciplina, la astronomía, también encuentra en los modelos de simulación computacional un aliado indispensable, por ejemplo, cuando se traducen datos astronómicos en visualizaciones tridimensiona-

ses de atributos a un único individuo del modelo. Ver: Stachowiak, op. cit., págs. 120-1.

<sup>105</sup> Véase nota anterior.

<sup>106</sup> Friedemann Mattern. “Simulation als Grundprinzip des wissenschaftlichen Rechnens”. Thema Forschung, revista de la TH Darmstadt 2/1995, págs. 14-25; y “Modellbildung und Simulation”, Darmstadt 1995a, Technical Report TR-VS-95-02, pág. 4.

<sup>107</sup> En la física se denominan “eventos” a lo que ocurre cuando dos partículas colisionan, o cuando una partícula decae. Cada evento es un fenómeno muy complicado, ya que en él se producen muchas partículas. La mayoría de esas partículas tienen una vida tan corta que recorren una distancia extremadamente pequeña antes de decaer hacia otras partículas, y por ello no dejan un rastro detectable. Las teorías de partículas predicen la probabilidad de que ocurran varios acontecimientos posibles, cuando se estudian muchas colisiones o decaimientos similares. Sin embargo, no se puede predecir el resultado de un evento en particular. Citado del glosario de términos físicos. Disponible en URL: <http://particleadventure.org/particleadventure/spanish/glossarys.html> y <http://particleadventure.org/particleadventure/spa->

les que permiten entender mejor el universo, como se detallará a continuación. También en el campo de la química se utilizan modelos de simulación computacional como el *molecular modelling* o “modelado molecular”: su visualización gráfica tridimensional y rotativa de moléculas permite identificar nuevas cualidades moleculares o incluso planificar la síntesis experimental de moléculas.

Al tiempo que aumenta la confianza en los modelos de simulación de ordenador, también aparecen voces críticas con respecto a estos modelos, sobre todo, por el riesgo que supone cometer fallos de cálculo. Por ejemplo, en el campo de la arquitectura, una simulación errónea de la estabilidad de un edificio puede tener graves consecuencias desde la pérdida de vidas humanas hasta los costes materiales. Es aquí cuando entran en juego los procedimientos de prueba de los modelos. Con el fin de verificar la validez de los modelos de simulación computacionales se pasa de la “experimentación teórica” en el modelo a una “experimentación empírica”. Con la experimentación empírica del modelo de simulación, la realidad física se convierte en un referente de validación o comprobación. Sin embargo, ya no como una validación en términos de verdad, sino de “corrección” relativa, de “viabilidad” o de “acomodación”. Esto se debe a que la relación entre resultados simulados y empíricos no sólo es hipotética, sino también múltiple en tanto que el punto de referencia entre realidad y modelo siempre estará determinado por el proceso de modelado. En general, se distinguen los procedimientos de prueba siguientes: la prueba del comportamiento o los resultados de modelos en “sistemas reales” de forma empírico-experimental, la comparación cualitativa del transcurso típico de los datos que resultan de las variables *output*, la comparación cuantitativa de las cadenas de

nish /events.html (10 de julio de 2003).

<sup>108</sup> Por lo general, la estocástica (del griego *stochastikos*, o “capacitado para apuntar”, ya que *stochos* es un blanco) describe una aproximación a cualquier cosa basada en la probabilidad. La estocástica matemática es la que obtiene sus valores en una secuencia correspondiente a variables aleatorias distribuidas conjuntamente. Un ejemplo clásico es la pregunta por la cantidad de agua en una reserva basada en la distribución aleatoria de precipitaciones y el uso de agua.

<sup>109</sup> El método fue llamado así por el principado de Mónaco por ser “la capital del juego de azar”, al tomar una ruleta como un generador simple de números aleatorios. El nombre y el desarrollo sistemático de los métodos de Monte Carlo data aproximadamente de 1944 con el desarrollo de la computadora electrónica. Sin embargo hay varias instancias (aisladas y no desarrolladas) en muchas ocasiones anteriores a 1944. El uso real de los métodos de Monte Carlo como una herramienta de investigación, viene del trabajo de la bomba atómica durante la Segunda Guerra Mundial. Este trabajo involucraba la simulación directa de problemas probabilísticos de hidrodinámica concernientes a la difusión de neutrones aleatorios en material de fusión. Aún en la primera etapa de estas investigaciones, John von Neumann y Stanislaw Ulam refinaron esta

*output*, o el “test del mismo modelo informático” a partir del análisis de error determinado por un límite de error en relación con la complejidad del modelo. Con todo, hay más “pruebas de corrección” en el mismo modelo que en su relación con el entorno “real”. A pesar de las dificultades para determinar la corrección de modelos de forma empírica, la posible utilidad de sus hipótesis puede resultar, por ejemplo, en aplicaciones de predicción, siempre que se puedan incorporar los suficientes datos empíricos. Cuantas más bases de datos y cuanta más capacidad de cálculo se disponga, tanto mayor será el fundamento empírico de la hipótesis. Por otra parte, el modelo de simulación de una realidad virtual hace posible investigar aquellos objetos de estudio que normalmente no son accesibles al científico por ser demasiado grandes o pequeños, rápidos o lentos, peligrosos o éticamente cuestionables, etc., por lo que se observa la tendencia a un creciente arraigamiento de modelos de simulación computacionales en la investigación y su comprensión como una nueva metodología legítima de las ciencias naturales.

¿Cuáles son las repercusiones del “método de desarrollo y aplicación de modelos computacionales” en la práctica científica y cuál es su función epistémica? Para contestar esta pregunta, vamos a diferenciar a continuación entre los conceptos de modelo y sistema. De manera simplificada podemos decir que Stachowiak entiende por el concepto de sistema una noción de unidad que abarca las clases de atributos y predicados de primer nivel del “original”. A diferencia de Stachowiak, en nuestro estudio el concepto de sistema corresponde a una noción más general e incluso oscilante: Ya anteriormente se señaló la noción de sistema de la cibernética, de la teoría de sistemas y del constructivismo radical, y como estas teorías vinculan la noción de sistema con los conceptos de

---

curiosa “Ruleta rusa” y los métodos “de división”. Sin embargo, el desarrollo sistemático de estas ideas tuvo que esperar el trabajo de Harris y Herman Kahn en 1948. Aproximadamente en el mismo año, Fermi, Metropolis y Ulam obtuvieron estimadores para los valores característicos de la ecuación de Schrödinger para la captura de neutrones a nivel nuclear. Citado de Oscar M. Ponce, “Historia del método de Monte Carlo”, disponible en URL: <http://delta.cs.cinvestav.mx/~mcintosh/old-web/s1998/oscar/node2.html> (10 de octubre de 2003).

<sup>110</sup> Un modelo digital del terreno, MDT, es una estructura numérica de datos que representa la distribución espacial de una variable cuantitativa y continua. Algunas ventajas importantes de los MDT sobre los mapas o modelos análogos de terreno, MAT, son: la posibilidad de tratamiento numérico de los datos y la posibilidad de realizar simulación de procesos, emulando el funcionamiento de un sistema dinámico real. Más información en la “Introducción: ¿Qué es MGE?”, disponible en URL: [poseidon.unalmed.edu.co/Materias/vbotero/clases/sig/mdts.ppt](http://poseidon.unalmed.edu.co/Materias/vbotero/clases/sig/mdts.ppt) (10 de octubre de 2003).

la observación de primer y segundo grado, la autopoiesis, el acoplamiento estructural o de reacción, así como con calificativos característicos de complejidad o simplicidad, apertura o cierre, dinámica o estática. Aquí un sistema se caracteriza primordialmente por responder a una función y por estar separado de su entorno mediante un límite sistémico. En términos luhmannianos, el concepto de “sistema” se refiere a la marcación de una diferencia entre un sistema y su entorno. También distingue entre el “sistema autopoietico” que genera y organiza los elementos de los que se compone y el “sistema allopoietico” como, por ejemplo, una máquina simple que no es capaz de autorregularse ni autoorganizarse. Un sistema autopoietico no sólo genera y transforma constantemente sus propios elementos vinculándolos de forma selectiva y estructurada, sino que también determina los intercambios o acoplamientos posibles con su entorno, es decir, controla su límite con el entorno. Sistemas autopoieticos no “existen por si mismos”, sino que se deben a una observación que acopla observaciones anteriores de manera no aleatoria. En este sentido nuestro estudio, y como primera definición, entiende por sistema un “objeto de estudio” que queremos investigar y que está compuesto por una estructura que lo diferencia de su entorno. En cuanto al término de “modelo”, ya se expuso anteriormente, de forma sintética sus dos dinámicas metódicas principales: la de reconstruir y la de construir. En la reconstrucción y construcción se manifiestan las diversas funciones de modelos como: copia, reproducción o imitación; retrato o representación; boceto o maqueta; ideal o ejemplo, etc. En el contexto de las ciencias naturales, el “método de desarrollo y aplicación de modelos” traslada elementos relevantes de un sistema a otro medio, por ejemplo, reproduce un sistema biológico como una planta en otro medio como el informático. En tanto que, por lo general, un modelo se determina por su finalidad,

como la de estudiar el comportamiento o la estructura de un sistema biológico, no representa todo un sistema, sino que selecciona, simplifica, abstrae elementos importantes del sistema en relación al propósito del modelo. Desde esta perspectiva, es la reducción la que diferencia el modelo de un sistema.

Hasta aquí parece que podemos distinguir claramente entre un sistema y su modelo, o en otras palabras, parece que siempre podemos preconcebir un sistema original y un modelo copia. ¿Esto significa que el modelo que simula un original nunca puede llegar a ocupar el lugar del original? ¿Y qué sucede si el modelo sustituye al sistema? Esto es justamente lo que sucede, si introducimos la noción del “objeto epistémico” en el contexto del modelo. Cuando Rheinberger describe al objeto de estudio científico a partir de un preparado como, por ejemplo, a partir de los genes y del *gene splicing* llega a la conclusión de que se redefine su función representativa:

*“El tecnólogo de genes construye moléculas portadoras de información según un proyecto extracelular y las implanta después en un entorno celular. Es el mismo organismo el que los hace reaccionar, el que los reproduce y el que ‘prueba’ sus cualidades. De esta manera el organismo mismo adquiere el estatus del ‘locus technicus’ – el estatus de un espacio de representación.”<sup>111</sup>*

Con el objeto epistémico la diferencia entre la materialidad y su representación es oscilante, y así también la idea de modelo que representa un objeto de referencia a partir de criterios de similitud. De hecho, el modelo sustituye al sistema. Mientras el modelo se materializa, reemplaza el sistema molecular. En este sentido, podemos hablar de un modelo capaz de realizar por si mismo, lo que antes producía a partir de una transcrip-

<sup>111</sup> “Der Gentechnologe konstruiert informationstragende Moleküle gemäß einem extrazellulären Projekt und implantiert sie dann in eine zelluläre Umgebung. Der Organismus selbst setzt sie um, reproduziert sie und ‘testet’ ihre Eigenschaften. Damit nimmt der Organismus selbst insgesamt den Status eines locus technicus an - den Status eines Repräsentationsraumes.” En relación con el tema de los espacios de representación ver: Rheinberger, *Experimentalsysteme und epistemische Dinge*, op. cit., pág.109-15.

ción entre un “original” y su “reproducción”. El “sistema original” al autotransformarse se convierte en otro estado del “sistema original” al tiempo que en modelo de investigación científica.

Según Rheinberger, en la ciencia hablamos de un modelo o una simulación cuando se trata de una representación como “una sustitución y su simultánea materialización” (que corresponde al concepto de “icono” en la teoría semiótica de Peirce). El autor también alude a la representación científica de un fenómeno (que es análogo al “símbolo” de Peirce) y a la representación como “realización de algo”, es decir, como “huella realizada experimentalmente” (que compara con el “index” de Peirce). Durante el proceso de investigación científico estos diferentes tipos de representación y sus significados se generan, desplazan y superponen. Cuando en un sistema experimental de la biología molecular se genera un espacio de representación como modelo con el fin de estudiar procesos o reacciones, “*entonces los »sistemas in-vitro« representan un modelo para los »procesos in-vivo«.*”<sup>112</sup> En este contexto, Rheinberger define los modelos científicos como “una generalización material” (*materiales Allgemeines*) y como “objetos ideales”. Con el concepto de “generalización material” el autor se refiere a las expresiones de bioquímicos o biólogos desde modelos de sustancias, modelos de reacciones, modelos de sistemas hasta modelos de organismos – a diferencia del uso del término modelo, por ejemplo, en la lógica matemática como una cadena de signos sintáctica. En cuanto a los modelos como “objetos científicos ideales”, éstos deben entenderse, por un lado, como objetos ideales “en un sentido práctico” para que puedan manipularse de forma experimental y, por otro, como objetos ideales “reducidos en sus funciones” para que puedan estudiarse adecuadamen-

<sup>112</sup> „Biochemische »In-vitro Systeme« stellen dann also Modelle für »In-vivo Prozesse« dar.“ Rheinberger, op. cit., pág. 116.

te en el laboratorio. Pero además, el autor especifica que *“aquellos que normalmente denominamos un modelo adquiere una posición intermedia entre los objetos epistémicos y las condiciones técnicas.”*<sup>113</sup> En general, en el contexto de la investigación científica, el proceso de modelado debe entenderse como un movimiento de ida y vuelta entre diferentes formas de representación: los objetos científicos adquieren su forma a partir de la comparación, el desplazamiento, la marginalización, la hibridación, etc. entre diferentes modelos.<sup>114</sup>

¿El modelo científico como objeto epistémico molecular es comparable al modelo científico como objeto simulado por ordenador? ¿Cuál es la relación entre la “realidad del entorno” y estos dos tipos de modelo científico? Ya se apuntó anteriormente que imágenes científicas digitalizadas se describen a partir de datos, algoritmos, etc. Por tanto, estas imágenes remiten a los datos y algoritmos que las generan y el nivel de referencia es la realidad de su construcción medial, más que una realidad fenomenal. Sin embargo, ¿es posible que los mismos modelos de simulación computacional generen “realidades” y “fenomenologías” propias? Por lo general, se supone que modelos computacionales reproducen o representan la “realidad”, pero que no son “idénticos” a ésta. Además, normalmente se parte de que en un modelo es necesario limitar el campo de estudio a un campo de resolución específico, lo que significa ceñirse a los aspectos más relevantes del problema para así reducir complejidad: la imagen mecanizada de la realidad no puede igualar la “realidad misma”. Sin embargo, ya se ha comprobado que, en el caso del objeto epistémico molecular, estas nociones se pueden desplazar: el organismo asume las funciones del aparato técnico y el preparado pasa de su estado “original” a generar su pro-

<sup>113</sup> „Zwischen epistemischen Dingen und technischen Bedingungen nimmt das, was wir gewöhnlich ein Modell nennen, eine Mittelstellung ein.“ Rheinberger, op. cit., pág. 117.

<sup>114</sup> Ibid.

pia representación – una representación que sigue siendo el mismo original sólo que en otro estado, como un sistema autopoietico que autoorganiza su propia transformación estructural. Lo interesante del caso, es que al perder su primer estado original y producir su propia representación en un “estado original” posterior, crea una nueva “realidad molecular”: el modelo sustituye el original y se materializa como nuevo sistema natural. Si partimos de una noción de algo así como un “objeto epistémico simulado por ordenador”, es decir, de un objeto de estudio que de manera análoga pasa a generar sus propias representaciones, ¿podemos decir que éste también construye en manera autónoma su propia realidad, e incluso su propia realidad fenomenológica?

Intentaremos responder esta cuestión a partir de un ejemplo de modelo de simulación generado en el campo de la astronomía. La astrofísica Margaret Geller explica:

*“Hoy tenemos un modelo. El modelo de la Gran Explosión es nuestra imagen de cómo evoluciona nuestro universo. Este modelo hace el simple enunciado de que el universo primigenio era caliente y denso. Ahora lo es menos porque se ha estado expandiendo - ensanchando por más de 10 billones de años. El universo puede que sea finito o puede que sea infinito en su extensión. El modelo nos dice que hemos de medir para descubrir lo que es. El modelo dice... ve a medir cuanta materia hay en cada centímetro cúbico del universo. Más fácil de decir que de hacer.”<sup>115</sup>*

Simulaciones de la evolución de galaxias parecen demostrar que las colisiones son fenómenos que forman parte del proceso evolutivo del universo y que son determinantes en la construcción de galaxias y la formación de estrellas. Sin embargo, una sola colisión puede llegar a durar un millón de años, lo que hace necesario concebir modelos de simulación

<sup>115</sup> “Today we have a model. The Big Bang model is our picture of the way the universe evolves. This model makes the simple statement that the early universe was hot and dense. Now it’s less so because it has been expanding — stretching for more than ten billion years. The universe may be finite or it may be infinite in extent. The model tells us what to measure to find out which it is. The model says... go measure how much matter there is in every cubic centimeter of the universe. Easier said than done.” Geller, op. cit., (URL).

que permitan observar y comprender estos fenómenos. A principios de los noventa, Geller destaca como investigadora precursora en el desarrollo de un nuevo modelo de simulación. Con las mejoras en las ópticas de telescopios y las nuevas posibilidades de generar modelos computacionales consigue crear un modelo que representa la estructura del universo a gran escala. Con respecto a la influencia de los desarrollos tecnológicos en la investigación espacial, Geller comenta:

*“Nuestra agudeza científica también se sostiene sobre nuestros logros tecnológicos. Nuestra tecnología permite, a su vez, una mayor comprensión. Durante mi carrera los avances tecnológicos han transformado la cosmología de un campo pobre de datos en uno rico de datos. La tecnología de tu video-cámara, la fibra óptica que es importante para los dispositivos de comunicación y un acceso quirúrgico mínimo, los nuevos materiales y servo-sistemas por ordenador que ha cambiado la producción de una gran gama de productos, también han avanzado nuestra capacidad de explorar el universo. La construcción e instrumentalización de la nueva generación de telescopios enormes – de 6,5 a 10 metros – básicamente dependen de estos avances tecnológicos, entre otros.”<sup>116</sup>*

En el contexto de la exposición *Iconoclash* ya aludimos al modelo de simulación de Geller, *Where the galaxies are*<sup>117</sup>. Se trata de un vídeo en el que la astrofísica y su grupo de investigación, visualiza un “mapa tridimensional de galaxias” a partir de datos obtenidos por observatorios astronómicos. Este mapa, que permite un recorrido de 500 millones de años luz en dos minutos, demuestra ante todo que la distribución de las galaxias en el universo no es uniforme, sino que “galaxias aparecen sobre una fina superficie alrededor de vastas regiones oscuras, como burbujas de jabón, 200 millones de años luz más allá”<sup>118</sup>. Estas sorprendentes visualizaciones no sólo nos llevan a preguntarnos por el cómo se

<sup>116</sup> “Our scientific insight also underlies our technological achievements. Our technology, in turn, enables further understanding. During my career, technological advances have changed cosmology from a data-poor to a data-rich field. The technology in your videocamera, the fiber optics important for communications devices and for minimum access surgery, the new materials and computer controlled servo-systems which have changed manufacturing of a broad array of products, have also advanced our ability to explore the universe. The construction and instrumentation of the new generation of very large — 6.5 to 10 meter — telescopes on the ground depend on these technological advances among others.” Ibid.

<sup>117</sup> Margaret Geller. “Where the galaxies are. Mapping the Structure of the Universe”. 8 min., col., VHS. En: Ell. 070. Harvard-Smithsonian, 1991. Posteriormente Geller produjo una película sobre como trabajan grupos de investigación. “So Many Galaxies... So Little Time”. Vídeo, 40-min., 1992.

<sup>118</sup> “...galaxies appear on thin surfaces around vast dark regions, like soap bubbles, 200 million light years across.” Geller, “The sense of wonder”, op. cit.

generan estos modelos de simulación, sino qué realidad representan. ¿Cuando queremos representar la “realidad” del universo no se genera al tiempo otra “realidad”, una realidad propia del entorno informático? ¿Qué “leyes o principios” son los que determinan la simulación por ordenador del universo? Por un lado, el modelo de simulación del universo se ve determinado por la estructura informática. La traducción de un campo fenomenológico de la “realidad”, tan poco accesible, como las galaxias se convierte en una visualización regida por las reglas del lenguaje operativo, más que por las condiciones de acceso en términos de tiempo y espacio. Este modelo no se ve condicionado por los “principios naturales”, ni las limitaciones espacio-temporales del espacio, ya que los condicionantes naturales y las “leyes naturales” primero se han de “modelar” matemáticamente. Esto significa, que hemos de revisar nuestra idea de que la “realidad” se adapta al modelo, para darnos cuenta que es el modelo el que se ajusta a la realidad. Geller explica la forma de traducir la realidad física en un modelo en términos de abstracción:

*“Para poder comprender, el científico se hace un modelo – una imagen – una abstracción que contiene (esperamos) todas las propiedades importantes del fenómeno natural. Cuanto más avanzada la ciencia, tanto más compleja la imagen. Muchas veces la imagen está modelada en un lenguaje matemático. Cualquiera que sea la descripción, el científico ‘ve’ la imagen y la considera con el ojo mental desde muchas perspectivas. El científico ve el átomo, la célula, el universo... todo llevado a su propia medida.”<sup>119</sup>*

Es decir, antes de poder observar las propiedades y de poder “pasear” por las galaxias simuladas en el modelo, se construye una “imagen modelada en un lenguaje matemático” que abstrae la naturaleza. Esto implica que también se crean “fenómenos” que sólo existen en el modelo, como la rapidez con la que podemos pasear por este universo simula-

<sup>119</sup> “In order to understand, the scientist makes a model - a picture - an abstraction which contains (hopefully) all of the important properties of the natural phenomenon. The more advanced the science, the more complex the picture. Often the picture is cast in mathematical language. Whatever the description, the scientist “sees” the picture and views it from many perspectives in the mind’s eye. The scientist sees the atom, the cell, the universe . . . all brought to his or her own size.” Ibid.

do. Otros ejemplos de esta “realidad empírica propia” de los datos del ordenador que corresponden a fenómenos reglados por las condiciones de cálculo, se reflejan en los anteriormente aludidos modelos moleculares, por ejemplo, cuando crean el “fenómeno” de la síntesis de nuevas moléculas o la posibilidad de observación de elementos de partículas bajo la influencia recíproca de un sistema general. La simulación resulta en una “realidad propia” con reglas y comportamientos propios que amplían las posibilidades de la teoría y de la experimentación científica. Por tanto, el modelo de simulación computacional no sólo se puede entender como un instrumento de generación de conocimiento, sino que en tanto que crea nuevos “modelos de realidad” es productor de un ámbito fenomenológico propio que, en consecuencia, requiere de una gestión propia. En definitiva, los modelos científicos al tiempo de ser mediadores entre teoría y experimento, también son productores de un “entorno real” propio. En ese contexto, volvemos a la pregunta: ¿Cuál es la diferencia entre un sistema (como un objeto de estudio científico) y su modelo (como su simulación computacional)? Mencionamos que, si el sistema y su modelado se encuentran en una realidad de conocimiento y acción propia vinculada al mismo entorno informático, se establece esta relación oscilante entre modelo y sistema. Si partimos de que existe algo así como una “realidad fenomenológica propia vinculada al cálculo computacional”, como se ha evidenciado con el ejemplo del modelo astronómico, el dualismo original/copia se transforma en una relación oscilante. Como en el caso del objeto epistémico, donde el sistema orgánico “original” genera su propio “modelo de representación”, también en el entorno digitalizado el “original” de una realidad simulada del universo, con sus leyes algorítmicas propias, autogenera su “representación visual” de tal forma que la diferencia entre el sistema original y el modelo copia desaparece.

Así, ¿cuáles son las funciones epistemológicas del “método de desarrollo y aplicación de modelos” en la ciencia? Las funciones epistemológicas de modelos en la ciencia son múltiples y destacamos, en base a una síntesis de los autores citados en este contexto, las siguientes funciones: primero, la función de generar conocimiento; segundo, la de transmitir y hacer comprensibles fenómenos; tercero, la de formular hipótesis; cuarto, la de comprobar teorías; quinto, la de optimizar tecnologías de investigación; sexto, la de validar y hacer predecibles resultados<sup>120</sup>; séptimo, la de desarrollar estrategias de solución hasta regular comportamientos o capacidades para situaciones reales, por ejemplo, en simuladores de vuelos. A estas funciones añadimos una función que podría denominarse como la función autopoietica vinculada al “objeto epistémico” en entornos computacionales. Esta función autopoietica está ligada a la visualización de datos que genera realidades y fenómenos propios: su función lleva a un estudio metódico autorreflexivo de un campo fenomenológico propiamente informático. La experimentación con “la realidad fenomenal propia del mundo artificial” supone generar modelos de referencia propios, por ejemplo, un “modelo de observador interno” o crear nuevos “modelos de vida artificial” regulados por algoritmos autopoieticos cada vez más complejos. Por tanto, los modelos de simulación amplían su función en “mundos artificiales” o nuevos escenarios experimentales que abren experiencias y posibilitan procedimientos que no existirían sin estos modelos o aparatos<sup>121</sup>.

<sup>120</sup> En general, se habla de que un modelo ha probado de ser “eficaz” en hacer predicciones, si se puede utilizar este modelo validado y consistente para comparar sus observaciones y datos de mediciones con elementos no-validados.

<sup>121</sup> Sibylle Krämer. “Das Medium als Spur und als Apparat”. En: Sibylle Krämer (ed.). *Medien, Computer und Realität. Wirklichkeitsvorstellungen und Neue Medien*. (1998). Frankfurt/M : Suhrkamp Verlag, 2000, pág. 85.



### 3. 3. MODELOS DE SIMULACIÓN, MODELOS REACTIVOS Y MODELOS INTERACTIVO-CONECTIVOS

Hasta aquí hemos destacado el método de desarrollo y aplicación de modelos en el arte y la ciencia, la función epistémica del modelo en la ciencia y el campo fenomenológico propio de los modelos de simulación computacionales. Una vez comprobado el uso habitual de diferentes modelos en arte y ciencia, debemos preguntarnos en qué aspectos divergen y en qué otros convergen. ¿Qué puede aportar el uso de modelos artísticos en la ciencia y, viceversa, el uso de modelos científicos en el arte? ¿Es posible diferenciar tan tajantemente modelos científicos de artísticos? A continuación se analizarán modelos de investigación que están basados tanto en modelos de simulación, como en modelos de acción. En este contexto, nos preguntaremos si la relación entre los modelos de simulación y los modelos de acción corresponde realmente a métodos de desarrollo y aplicación de modelos convergentes entre arte y ciencia.

### 3.3.1. La endofísica y los modelos reactivos e interactivos de Peter Weibel

*Cualquier física objetiva tiene que mantener fuera al observador. Paradójicamente, esta meta sólo puede ser lograda si el observador es introducido explícitamente en una imagen mayor que apenas entonces es independiente del observador. En este procedimiento se reconoce que el mundo siempre sólo está definido sobre el punto de intersección entre observador y el resto del mundo. Ya que este punto de intersección no es accesible por definición, no parece haber ninguna solución. No podemos salir de nuestro propio mundo para adquirir el rol de un super-observador. Entonces no podemos entender el mundo. Inesperadamente hay un pequeño refugio posible: se pueden establecer 'mundos de modelos' que contengan un observador interno (descrito microscópicamente).*

Otto E. Rössler<sup>122</sup>

*La endofísica posibilita por decirlo así un doble acceso a la realidad. Además del acceso directo al mundo real (a través del punto de intersección de los sentidos) se abre una segunda posición de observación. ¿La denominada realidad objetiva sólo es el lado endo de un exo-mundo? (...) El único método científico para llegar a saber si nuestra realidad posee un segundo lado exo-objetivo es la construcción de mundos de modelos (o bien mundos artificiales) en un nivel correspondiente a nuestro mundo.*

Peter Weibel<sup>123</sup>

Con el "modelo de acción expandido", el "modelo reactivo" y el "modelo interactivo" el arte desarrolla nuevos escenarios experimentales que amplían su función heurística. En el contexto científico hemos introducido también otro modelo específico: el modelo de simu-

<sup>122</sup> "Jede objektive Physik muß den Beobachter außerhalb halten. Dieses Ziel kann paradoxerweise nur erreicht werden, wenn der Beobachter explizit hineingenommen wird in ein größeres Bild, das dann erst Beobachter-unabhängig ist. Bei diesem Vorgehen erkennt man, daß die Welt immer nur definiert ist auf der Schnittstelle zwischen dem Beobachter und dem Rest der Welt. Da diese Schnittstelle per definitionem unzugänglich ist, scheint es für uns keine Lösung zu geben. Wir können aus unserer eigenen Welt nicht heraustreten, um die Rolle eines Super-Beobachters anzunehmen. Also können wir die Welt nicht verstehen. Unerwarteterweise gibt es ein kleines mögliches Schlupfloch: Es können "Modellwelten" aufgestellt werden, die einen expliziten (mikroskopisch beschriebenen) internen Beobachter enthalten." Rössler, op. cit., *Ars electronica* 1992. Disponible en URL: [http://www.aec.at/de/archiv\\_files/19921/1992\\_049.html](http://www.aec.at/de/archiv_files/19921/1992_049.html) (10 de julio de 2003).

<sup>123</sup> „Die Endophysik ermöglicht gleichsam einen "Doppelzugang" zur Welt. Neben dem direkten Zugang zur realen Welt (durch die Schnittstelle der Sinne) wird ein zweiter, von einer imaginierten Beobachterposition aus eröffnet. Ist die sogenannte objektive Realität nur die Endoseite einer Exowelt? (...) Die einzige wissenschaftliche Methode, herauszufinden, ob unsere Welt eine zweite exo-objektive Seite besitzt, ist die Konstruktion von Modellwelten (bzw. Kunstwelten) auf einer unter

lación computacional. ¿Cuál es el rol de la simulación en modelos artísticos? No sólo en la metodología de las ciencias naturales, sino también en el media arte, la lógica de la simulación juega un rol relevante en la práctica discursiva del arte. Giannetti menciona incluso una “estética de la simulación”<sup>124</sup> que tiene sus precursores desde la *cámara obscura* de Aristóteles, el programa de inteligencia artificial *Eliza* hasta el *Sistema Experto de arte Aaron* de Harold Cohen. Según Giannetti, la estética de la simulación tiene la función de traspasar las prestaciones de las herramientas digitales y la espectacularidad de la información de los medios de comunicación de masas para desarrollar nuevas estrategias de comunicación con contenido. ¿Qué otras funciones puede adquirir la simulación en modelos artísticos? En la sección anterior, entre otras cosas, también se introdujo la noción de modelo y simulación de Rheinberger como una representación que “sustituye y simultáneamente materializa” o como un modelo orgánico que “se genera, reproduce y prueba a sí mismo”. ¿Estos modelos científicos tienen correspondencias con modelos artísticos?

Weibel, por ejemplo, aplica modelos científicos de la biología molecular de Rheinberger a su teoría de la imagen digital. El objeto epistémico y su estatus de *locus technicus* como “modelo orgánico que se realiza e investiga a sí mismo” es análogo a entornos informáticos, en tanto que a cada “imagen científica” generada por ordenador subyace un programa – un programa que es una escritura operativa, tal como lo formula Krämer. Esto significa que mientras el programa escribe signos para describir, por ejemplo, una imagen, al mismo tiempo también la genera. En procedimientos operativos, la construcción de signos genera simultáneamente los objetos de conocimiento, por lo que “*ya no son los objetos los*

unserer Welt befindlichen Ebene.” La palabra „Kunstwelten“ en alemán tiene una doble connotación: aparte de „mundos artificiales“ también contiene la idea de “mundos de arte”. Peter Weibel. „Die Welt von Innen — Endo & Nano. Über die Grenzen des Realen“. *Ars electronica* 1992. Disponible en URL: [http://www.aec.at/de/archiv\\_files/19921/1992\\_008.html](http://www.aec.at/de/archiv_files/19921/1992_008.html) (10 de julio de 2003).

<sup>124</sup> Claudia Giannetti. “Estética de la simulación”. En: Giannetti, *Arte en la era electrónica*, op. cit., págs. 72 -8. Ver también: “Originalidad versus multiplicidad y simulación” en Giannetti, *Estética Digital*, op. cit., págs. 97-104.

que otorgan significado a los signos, sino que son los signos los que constituyen las cosas como objetos epistémicos.”<sup>125</sup> Así, la escritura operativa que subyace a toda imagen digital se puede entender como un “modelo que se realiza a sí mismo”, al igual que el organismo del preparado se genera y transforma a sí mismo. La diferencia reside en que la imagen digital oscila de manera reversible entre datos e imagen, es decir, entre procesamientos de datos anteriores y posteriores, mientras que el objeto epistémico molecular se basa en una reacción química generalmente irreversible, ya que fusiona en sí mismo tanto al referente como al objeto referenciado – no oscila entre un proceso químico anterior y posterior, sino entre una materialidad y una representación. En este sentido, señalamos que la oscilación del objeto epistémico tiene lugar entre el objeto/imagen y su significado. Con la imagen digital, nos encontramos que a nivel operativo tenemos datos, mientras que a nivel visual aparece la imagen: datos e imagen establecen una relación oscilante debido a su procesamiento algorítmico que al tiempo “que se describe también se genera”. A lo largo de este estudio hemos aludido a diferentes enfoques de oscilación: entre objeto y representación/significado (Rheinberger), entre objeto e imagen (Weibel), entre datos e imagen (Galison), entre práctica y teoría (Huber). ¿Qué rol adquiere la imagen digital cuando establece una relación oscilante entre un sistema y un modelo, entre una realidad de conocimiento y una acción propia del mismo entorno informático?

Por lo general, el concepto de simulación se asocia con la idea de mimesis, es decir, con el modelo como reconstrucción, y con la noción de ficción, es decir, con el modelo de construcción. La simulación en el modelo de construcción computacional diluye las funciones de representación o de referencia a la realidad/naturaleza para generar una realidad

<sup>125</sup> Krämer, “Kalküle der Repräsentation”, op. cit., pág. 111 y Gramelsberger, op. cit., pág. 62.

propia, es decir, una presencia en tiempo y espacio propia. Así, en el contexto de la creciente mecanización y mediatización del mundo, parece que la diferencia entre realidad y ficción, entre apariencia e invención es cada vez menos evidente: en este contexto la experiencia de la realidad oscila entre un mundo real como modelo de simulación y unos modelos de simulación como entornos reales. Por ejemplo, cuando en las ciencias naturales los resultados de un “modelo de simulación” de plantas, se prueba a partir de sistemas reales biológicos, esta comprobación confiere al modelo un carácter constituyente y constructor de una realidad contingente. Por otro lado, en el media arte, las imágenes digitales de un “modelo de simulación” no suelen seguir el método de una comprobación empírica. Sin embargo, estas imágenes siguen construyéndose a partir de las leyes de representación con una variabilidad de la información pictórica inmediata, mientras su contenido puede independizarse de una referencia real. Cuando un observador en una instalación de vídeo de circuito cerrado se ve en la imagen de un monitor, se da cuenta de que puede influir en una imagen, ya que sabe que es una simulación de sí mismo, es decir, el observador es el contexto al tiempo que el objeto de observación. La transformación del significado de la simulación en el media arte reside justamente, como diría Weibel, en unas imágenes de mundos alternativos que, sin la necesidad de una referencia, permiten entender la imagen como el resultado de un acuerdo, de un contexto en el que acontece y de unas condiciones de comunicación. Por otro lado, también hay voces críticas respecto al discurso de la simulación tecnológica, como el grupo de artistas *Knowbotic Research*, que hablan de la necesidad de sustituirlo por unas intervenciones con una acción social relevante, precisamente a través de interfaces digitales<sup>126</sup> que corresponden al “modelo de acción”. ¿Los modelos de acción y los modelos de simulación son excluyentes, pue-

<sup>126</sup> Citado de: “IO\_lavoro immateriale”. En: Weibel, „Offene Handlungsfelder”, op. cit., pág. 170.

den solaparse o incluso confluir de forma híbrida?

En la primera parte de este capítulo se expusieron a los antecedentes de los “modelos de acción” de Weibel en lo que denominamos el “arte expandido” – un concepto general para describir el arte que trabaja con los conceptos y contextos de otros campos de estudio o entornos sociales. A continuación se aplicarán las nociones anteriormente elaboradas en relación con el “método de desarrollo y aplicación de modelos” sobre los ejemplos de instalaciones electrónicas y computacionales de este artista polifacético. Alrededor de los años noventa Weibel amplía sus investigaciones relacionadas con los sistemas de observación que inició en los años sesenta. Sus experimentos se concentran sobre todo en el rol del observador interno, el mundo como interfaz y la construcción de espacios virtuales. Desde modelos gráficos como *Computergestützte perspektivische Krümmung der Malerei*<sup>127</sup> (1991) hasta modelos reactivos e interactivos como *Das tangible Bild*<sup>128</sup> (1991), *Zur Rechtfertigung der hypothetischen Natur der Kunst und der Nicht-Identität in der Objektwelt* (1992), o las dos versiones de *Lascaux* (1993 y 1994), Weibel introduce las cuestiones fundamentales planteadas por la teoría de la endofísica, la teoría de la relatividad y la teoría del caos. Según el mismo Weibel, sus modelos investigan la clásica condición objetiva del mundo así como los conceptos y programas que ofrecen una descripción del mundo, desde la perspectiva de la física y de las ciencias naturales, de la informática y de los media<sup>129</sup>. Con el paso de las instalaciones de vídeo de circuito cerrado a los mundos virtuales generados por ordenador, Weibel desarrolla una actividad investigadora entre el arte y la ciencia que le llevan además a elaborar una teoría de arte propia. En su teoría del arte juegan un rol fundamental la interactividad de la imagen digital (vir-

<sup>127</sup> Schuler, *Bildwelten*, op. cit. pág. 236.

<sup>128</sup> Schuler, op. cit. pág. 238.

<sup>129</sup> Weibel, “Realidad Virtual: el endoacceso a la electrónica”, op. cit., pág. 19.

tualidad, variabilidad, viabilidad) y la noción de interfaz. En palabras de Weibel:

*“La realidad del observador y la dependencia del observador de las apariencias del mundo que demuestra la endofísica, su distinción entre fenómenos de observador interno y de observador externo ponen a disposición valiosas formas de discusión para la estética de la autorreferencia (del mundo propio de las señales de la imagen), de la virtualidad (del carácter inmaterial de las secuencias de la imagen) y de la interactividad (de la relatividad del observador con respecto a la imagen)...”<sup>130</sup>*

La práctica discursiva artística de Weibel se fundamenta en la teoría científica y el modelo tecnológico. En *Computergestützte perspektivische Krümmung der Mach-Zeichnung*, (“Curvatura en perspectiva del dibujo-Mach generada por ordenador”), Weibel elabora un programa gráfico que deforma un dibujo de Ernst Mach<sup>131</sup>. En este dibujo Mach se representa a sí mismo mientras dibuja acostado sobre un sofá frente a la ventana de una habitación. El dibujo o “modelo gráfico bidimensional” refleja el “encuadre óptico” del mismo dibujante, es decir, la limitación visual de su perspectiva. En la visión uni-ocular, el marco reducido de nuestro propio campo visual es aún más evidente, es decir, cuando cerramos un ojo y vemos una parte de nuestra nariz, etc. Mach no ilustra la perspectiva del dibujante u observador interno, por ejemplo, a través de la visión de un instrumento óptico como gafas o binoculares, sino que señala la interfaz del ojo al “restar” del dibujo aquellas partes del cuerpo que permanecen invisibles al propio observador como el cuello, la cara y, evidentemente, el propio instrumento de visión: el ojo. Con esta omisión Mach evidencia que no trata de representar una perspectiva exterior sobre un observador que dibuja, sino su perspectiva interior. Sin embargo, ¿por qué Mach no incluye el mismo dibujo que está

<sup>130</sup>“Die Beobachter-Realität und -Abhängigkeit der Erscheinungen der Welt, welche die Endophysik aufzeigt, ihre Unterscheidung von beobachter-internen und beobachterexternen Phänomenen, stellen für die Ästhetik der Selbstreferenz (der Eigenwelt der Bildsignale), der Virtualität (des immateriellen Charakters der Bildsequenzen) und der Interaktivität (der Beobachter-Relativität des Bildes), wie sie die elektronischen Künste unserer Auffassung nach definieren, wertvolle Diskursformen zur Verfügung.“ Weibel, „Die Welt von Innen — Endo & Nano. Über die Grenzen des Realen“, op. cit., (URL).

<sup>131</sup> Ernst Mach, *Die Analyse der Empfindungen und das Verhältnis des Physischen zum Psychischen*. (ca.1900). Reedición 9. ed., Jena : Fischer, 1922 - Darmstadt : Wissenschaftliche Buchgesellschaft, [Abt. Verl.], 1991.

esbozando y sólo representa su mano mientras sostiene un lápiz? Si Mach hubiera incorporado el dibujo, habría introducido el problema de la “imagen en la imagen”, es decir, la repetición infinita de la misma imagen. Pero, Mach sigue aquí la misma estrategia de “restar” antes aludida y, en consecuencia, sólo señala la misma condición del “sistema de observación interno” del dibujante. De esta manera, el físico excluye conscientemente las consecuencias del problema del “observador del observador”, es decir, en el modelo gráfico la representación del “dibujo en el dibujo”. Introducir el “dibujo en el dibujo” plantea el problema de que el observador interno en el primer nivel, se convierte en un observador externo en el segundo nivel, y así sucesivamente – una cuestión a la que Mach evidentemente no quiere aludir.

Por el contrario, Weibel, justamente en su primera obra de vídeo, de 1969, *The endless sandwich* opera con este fenómeno de la “imagen en la imagen”. La imagen muestra a un observador que se observa a sí mismo en la televisión. Un observador observa a otro observador creándose así una cadena de observadores. Con este registro sucesivo Weibel intenta aplicar un modelo de mundo cuántico-mecánico al entorno electrónico: la hipótesis es que el observador puede saltar entre distintos mundos en sí mismos consistentes. Y efectivamente, Weibel consigue realizar su experimento, en el contexto de la *TV-Exposición* de 1972, cuando se emite esta “cadena de observadores” en la televisión austriaca al tiempo que se altera durante un breve lapso de tiempo la señal de emisión de televisión. Como efecto del “error del primer mundo” de la emisora, cada austriaco tuvo que regular las interferencias en su propio aparato de televisión en su propio mundo: el observador, al corregir el error, pasa así de un modelo de mundo al siguiente, dice Weibel.

Mientras que Weibel investiga correspondencias entre la teoría cuántica y la teoría de los media a través de la interfaz del aparato electrónico del televisor, Mach se limita a explorar la interfaz del ojo humano y su sistema de observación. Mach no se plantea la interfaz como modelo técnico, es decir, como un modelo gráfico con capacidad de traspasar su propio modelo de mundo. Al deshacerse del “dibujo en el dibujo”, Mach sólo representa el sistema de observación relativo e interno del dibujante, es decir, separa sistemáticamente el “fenómeno de la observación interna” de los problemas de representación propios de la realidad construida de un dibujo que representa este sistema de observación interno.

Por tanto, el problema que se plantea Mach está relacionado con aquello que se “resta”, “suprime” o “excluye” en el sistema de observación visual. Plantea las condiciones propias de la observación en términos espaciales y temporales. Por un lado, Mach remite a la condición del propio marco espacial de la perspectiva óptica como el no poder vernos la propia cara – a no ser de que dispongamos del apoyo de un “observador exterior”, como un espejo, una cámara de vídeo, una visualización imaginada, etc. Por otro, también alude a la problemática de la simultaneidad temporal de diferentes perspectivas posibles: debido a esas limitaciones visuales no podemos sintetizar al mismo tiempo, por ejemplo, la información de cincuenta imágenes de monitor contiguas. Tampoco podemos tener al mismo tiempo la perspectiva delante y detrás de nosotros. Sólo si disponemos de aparatos ópticos de refuerzo o si lo imaginamos como una fantasía visual. Por último, destacamos que el dibujante que se auto-observa dibujando remite a una mirada interna como externa: por un lado, la mirada de una observación interna condicionada por el propio sentido de la visión que siempre reduce o excluye algo y, por otro, la mirada externa de una observa-

ción de segundo orden vinculada a una conciencia autorreflexiva, en otras palabras, la observación externa de quien se encuadra a si mismo en un dibujo.

¿Cómo transforma el “modelo de simulación gráfico computacional” de Weibel al “modelo gráfico dibujado” de Mach? Weibel altera el dibujo de Mach a partir de un programa que permite transformar la escala y el enfoque de la imagen digitalizada, de manera que se puede rotar, curvar y fragmentar. Después de intervenir en la imagen, sólo quedan los contornos de las distorsiones y desfiguraciones que a su vez evocan nuevas cadenas asociativas. En el catálogo retrospectivo en la obra de Weibel, *Bildwelten*<sup>132</sup>, se describe este primer modelo gráfico digital como una deformación topológica y multidimensional del dibujo de Mach “que invierte el lado *endo* del mundo hacia el lado *exo*”. Weibel antepone el sistema de observación habitual del entorno, es decir, a la endo-perspectiva u observación interna, que siempre será limitada y parcial, un modelo de simulación programado que permite concienciarnos de esta situación de observación. Una vez que Weibel transcribe el “modelo de observación interno” y los parámetros de distorsión en un programa de ordenador, nos hace generadores y partícipes de las condiciones del sistema de observación interior. El usuario puede experimentar a nivel de imagen con la observación externa contra-intuitiva y reconocer cómo se transforma o distorsiona el espacio con la observación interna. Sólo un observador externo puede observar la “curvatura” disgregadora del entorno del observador interno, en este caso, el usuario frente a la pantalla del monitor. En este modelo de simulación, el rol del observador se ha de entender de manera abstracta, ya que el observador externo o usuario no aparece, como en los circuitos cerrados, al mismo tiempo como observador interno en la imagen del monitor. El paso siguiente que

<sup>132</sup> Schuler, op. cit. pág. 236.

dará Weibel será precisamente, en primer lugar, visualizar la misma influencia del observador interno en la deformación del espacio en el que se encuentra y, en segundo lugar, ofrecer la posibilidad de observar e intervenir en esta visualización como un observador externo.

En la vídeo-instalación *Das tangible Bild*<sup>133</sup> (“La imagen tangible”) Weibel genera, en colaboración con Bob O’Kane, un modelo reactivo en el que el observador puede tocar la pantalla plástica de un monitor y manipular así una imagen que es proyectada por un *video-beamer* sobre una pared. La imagen proyectada muestra la vídeo-grabación en tiempo real de los observadores que se encuentran en el espacio expositivo de la instalación. Concretamente, los observadores se ubican frente a una pared a la que se ha aplicado un cuadrado con coordenadas cartesianas y que es la pared opuesta a la de la vídeo-proyección. Al presionar cualquier punto de la pantalla plástica del monitor, la imagen proyectada de los observadores se deforma en tiempo real. Ya que la pantalla táctil del monitor dispone de unos sensores ubicados detrás de su superficie plástica, es posible enviar las señales táctiles analógicas a una *dial-box* de un ordenador VGX que las traduce en señales digitales. Al tiempo, un *video-framer* digitaliza las imágenes (analógicas) de los observadores en secuencias numéricas. A partir de una sincronización de los datos digitalizados de las imágenes de la cámara (con los observadores frente al cuadrado de coordenadas cartesianas) y de las señales provenientes de la pantalla (del campo de imagen del monitor) se genera en tiempo real la imagen que es proyectada por el proyector de vídeo (reconvertida por el gráfico *Pipeline* del ordenador VGX en señales de vídeo analógicas). De esta manera, al tocar cualquier punto de la pantalla plástica del monitor, se hace visi-

<sup>133</sup> Schuler, op. cit. pág. 238.

---

ble simultáneamente como una deformación o distorsión del punto correspondiente de la imagen proyectada.

En “La imagen tangible” Weibel aplica consecuentemente la teoría de la endofísica a un modelo reactivo, es decir, traduce una teoría que se asienta en investigaciones científicas de la física a un modelo de experimentación basado en la tecnología electrónica y digital. La traslación de conceptos teóricos de la endofísica a un modelo reactivo electrónico permite a Weibel una experimentación empírica en, por así decirlo, laboratorios expositivos. Ya se aludió anteriormente, al hecho de que, para Weibel, la teoría es anterior a la experiencia y que, por tanto, configura los parámetros del modelo experimental. La concreción experimental del método científico en base a la teoría endofísica tiene como resultado un modelo reactivo que traduce las condiciones de observación de una escala atómica a una escala de percepción humana. Veamos a continuación las características endofísicas de este modelo.

En primer lugar, el observador es parte integrante del sistema de observación de la vídeo-instalación. Por un lado, el observador forma parte del conjunto de datos de la imagen digitalizada, mientras que, por otro, su cuerpo material permanece en el espacio físico de observación. El observador que “forma parte del sistema que al tiempo observa” no puede escapar a las condiciones limitadas de observador interno. Esto significa que, en un sistema de observación el observador interno observa desde el lado interno de la distinción – una distinción que constituye la interfaz. Weibel compara la noción de diferencia de Spencer-Brown con la interfaz<sup>134</sup>. Cuando se hace una distinción, en un paso posterior, es

---

posible borrar esta distinción y construir una nueva. En este sentido, Weibel habla de que la idea detrás de la distinción es la misma que la de la interfaz: según la diferencia que se haga podemos definir diferentes interfaces, como la mano, si consideramos la distinción entre conciencia y cuerpo, o el monitor y el teclado, si distinguimos entre ser humano y aparato. En este caso, la distinción se construye a partir de la diferencia entre el cuerpo humano y la imagen digitalizada/proyectada constituyendo el monitor como interfaz. Pero, si se distingue, por ejemplo, entre la conciencia y el cuerpo se puede entender la mano como una interfaz. En términos generales, Weibel define la interfaz como una distinción que corresponde a “un regulador de una escala relativa”: como un juego de variables con una escala de diferencias en la que con un regulador hacemos una distinción. La interfaz, pues, es un concepto relativo y está vinculado a las transformaciones de diferentes estados o representaciones y/o comunicaciones entre partes de un sistema compuesto que depende de una escala desde la cual el sistema es observado.

La endofísica investiga ante todo los sistemas en los que el observador forma parte de éstos. Por tanto, otro componente endofísico a destacar de “La imagen tangible” está relacionado con el efecto de distorsión del observador interno. El observador interno “manipula en vivo la imagen virtual del espacio real”<sup>135</sup>, es decir, el observador que toca la interfaz del monitor transforma de manera inmediata la imagen proyectada del espacio en el que él mismo se encuentra. Si normalmente el observador no se da cuenta de que distorsiona el espacio en el que se encuentra, este modelo le permite experimentar con este fenómeno. La condición fundamental del observador interno de un sistema, según la endofísica, es que transforma o distorsiona al espacio en el que se encuentra. En su ensayo

<sup>134</sup> Peter Weibel. “The Art of Interface Technology.” En: *Sciences of the Interface*. Dr. Hans Diebner, Timothy Druckrey, Peter Weibel (ed.). Karlsruhe : ZKM, 2001, pág. 275.

<sup>135</sup> Weibel, “Realidad Virtual: el endoacceso a la electrónica”, op. cit., pág. 24.

*Endophysiks or Our Rainbow World*<sup>136</sup> Weibel y Rössler justifican esta afirmación a partir del ejemplo del fenómeno del arco iris. El arco iris es una imagen distorsionada del sol, pero que se parece a un objeto real. Determinar el final del arco iris es problemático, ya que es diferente para cada observador. Si el observador viaja, el arco iris también, de manera que siempre sigue manteniendo su distancia infinita. En este sentido, las propiedades del arco iris dependen de las propiedades de la localización del observador, es decir, las propiedades del objeto dependen de las propiedades del observador. Por ello, si bien un arco iris puede ser fotografiado, no puede ser documentado tridimensionalmente en una estereofotografía. De esta manera, el fenómeno del arco iris explica el carácter no-objetivo del objeto y la influencia distorsionadora del observador. En este contexto, los autores remiten a Roger J. Boscovich<sup>137</sup> que ya en 1755 se plantea, por así decirlo, “el problema de la interfaz” cuando se pregunta cuáles serían las consecuencias para el observador y el mundo, si ambos cumplieran la condición de “contraerse de forma paralela”<sup>138</sup>. Llega a la conclusión de que la consecuencia para el observador sería la impresión de que no ha pasado nada. Aquí la interfaz es dependiente de la propiedad del movimiento. Así, otro posible parámetro a investigar, además de la ubicación del observador, pueden ser las distorsiones generadas por el movimiento y su reproducción simulada por ordenador.

El tercer punto a destacar es el rol de la interfaz en esta vídeo-instalación: la imagen proyectada no cambia por el contacto físico directo con la imagen ni con el observador, sino que tiene lugar por el contacto táctil con la interfaz del monitor. Esto implica que el observador no interactúa con el mundo<sup>139</sup>, sino que su acción se dirige a la intersección o inter-

<sup>136</sup> Peter Weibel, Otto E. Rössler. „Endophysiks or Our Rainbow World”. En: Olafur Eliasson. *Surroundings surrounded*. Neue Galerie am Landesmuseum Joanneum Graz; ZKM Karlsruhe. Graz; Karlsruhe; Ostfildern-Ruit : Verlag Hatje-Cantz : 2001, págs. 504-13.

<sup>137</sup> Roger Joseph Boscovich. *Theoria Philosophiae Naturalis*, Wien, 1758. A Theory of Natural Philosophy. Cambridge London : M.I. T. Press, 1966. En este contexto citamos el siguiente pasaje: “«No podemos reconocer un movimiento común a nosotros y al mundo. (...) Incluso es posible que este mundo que está delante de nuestros ojos se contraiga o se dilate en el curso de días (...); sin embargo, si esto ocurriera, no experimentaríamos ningún cambio de impresiones en nuestro espíritu y, por consiguiente, ninguna percepción de este cambio.» Boscovich afirma que el mundo es, en verdad, modelable (como goma), aun en el caso de que no lo percibamos o no podamos percibirlo, ya que nosotros también somos modelados paralelamente (también somos de goma).” Weibel, “Realidad Virtual: el endoacceso a la electrónica”, op. cit., pág. 17.

<sup>138</sup> Expresión original: *shrink concomitantly*.

faz del mundo. El mundo se convierte en interfaz, dice Weibel. Las consecuencias de la concepción “del mundo como interfaz” son varias. En primer lugar, significa que los cambios en la interfaz comportan mutaciones en la imagen y, en un sentido más amplio, que conllevan unas transformaciones del entorno “real”. Weibel describe de la siguiente manera la correlación entre observador, interfaz y “mundo” en un modelo de simulación regido por conceptos endofísicos:

*“... reconocemos en este círculo la inseparabilidad – fundamental en el mundo electrónico de los media – entre interfaz y observador interno, entre el observador y lo observado, entre la realidad del observador interno y la ilusión del observador externo. El modelo de mundo creado por ordenador está centrado en el observador. En una especie de conclusión final trascendental, esta endo-interpretación del mundo electrónico de los media nos indica también, de manera retroactiva y a la vez interactiva, que el mundo real puede ser un endo-mundo condicionado al observador.”<sup>140</sup>*

La segunda consecuencia de la concepción del mundo como interfaz es que los cambios en el entorno se limitan o posibilitan según la constitución de la interfaz. En palabras de Weibel: “los límites del mundo son los límites de nuestra interfaz”<sup>141</sup>. Y la constitución de la interfaz depende de la distinción trazada. Ya se señaló que Weibel define la interfaz como una distinción. Esta distinción tiene dos estados y la acción entre estos dos estados es reversible, es decir, bidireccional, por lo que, “...una transformación de información tiene lugar correlacionando causa y efecto”<sup>142</sup>. En las “instalaciones red”, es decir, la interfaz del “espacio global de información” de Internet, Weibel también reconoce la relación bidireccional y reversible (de la distinción) entre imagen y observador:

*“el flujo de la información pasa del observador a la imagen, del espacio real al espacio*

<sup>139</sup> Nos acogemos al término de mundo y no entorno o realidad, ya que es el que más utilizado por Weibel en este contexto.

<sup>140</sup> Weibel, “Realidad Virtual: el endoacceso a la electrónica”, op. cit., pág. 12.

<sup>141</sup> Weibel, op. cit., pág. 21.

<sup>142</sup> “...a transformation of information takes place correlating cause and effect.” Weibel, *The Art of the Interface*, op. cit., pág. 274.

*virtual, y de la imagen vuelve al observador, del espacio virtual al real. (...) La naturaleza reversible del efecto entre lo real y lo virtual, entre lo local y lo no local, es el estado siguiente después de la interactividad.”<sup>143</sup>*

Por lo tanto, la interfaz como intersección con el mundo puede ser tanto local como no-local. En el tecno-espacio de la telecomunicación son posibles las “telecorrelaciones no-locales”. En nuestro ejemplo de la instalación, “La imagen tangible”, esto quiere decir que la interfaz del monitor puede estar ubicada en el espacio expositivo como en cualquier otro lugar. La dimensión no local también se manifiesta en “el espacio de la información global” de Internet. En este espacio la dislocación y no-localidad llevan a una comunicación más allá del horizonte local y a la posibilidad de experimentar con los efectos de la simulación<sup>144</sup>. De hecho, Weibel habla de la interfaz tanto en términos de dislocación y no-localidad, como también de ausencia y presencia<sup>145</sup>. La tecnología no sólo convierte la presencia local del cuerpo en “telepresencia global”, sino que también permite, simplemente pulsando un botón, hacer desaparecer o aparecer imágenes. “*La presencia simulada en el espacio virtual telemático puede realizarse en cualquier momento y en cualquier lugar. De ahí se deduce que una estética de la ausencia es, al mismo tiempo, una estética de la telepresencia.*”<sup>146</sup> Tanto desde la perspectiva histórica como artística, con el proceso de transformación tecnológica se produce la ausencia de modos anteriores de apropiación del mundo, así como se generan “nuevas formas de presencia y de transformación de la realidad según las necesidades de los seres humanos”.

En cuarto lugar, queremos subrayar que la instalación “La imagen tangible” representa uno de los primeros ejemplos del método de modelo de simulación que propone la endo-

<sup>143</sup> Peter Weibel, Timothy Druckrey. *net\_condition.art and global media*. Graz : Steirischer Herbst; Karlsruhe : ZKM; Cambridge, London : MIT Press, 2001, pág. 14. “the information flow passes from the viewer to the image, from the real space to the virtual space, and from the image back to the viewer, from the virtual to real place. (...) The reversible nature of the effect between real and virtual, between local and non-local, is the next stage after interactivity.”

<sup>144</sup> Weibel, *net\_condition*, op. cit., pág. 14.

<sup>145</sup> Las citas en relación con el tema de ausencia y presencia se encuentran en: Weibel, *Arte en la era electrónica*, op. cit., págs. 101-19.

<sup>146</sup> Ibid.

física<sup>147</sup>. En el ensayo *Die Welt von Innen — Endo & Nano. Über die Grenzen des Realen*<sup>148</sup> (“El mundo desde adentro – Endo & Nano. Sobre los límites de lo real”) publicado en el contexto de la *ars electrónica* de 1992, Weibel introduce la endofísica como una “teoría general de modelos de simulación”<sup>149</sup>. La endofísica describe la condición insalvable del ser humano como observador interno del mundo que habita. Sin embargo, como alternativa a esta condición, la endofísica propone la construcción de unos modelos que permiten traspasar la determinación de la interfaz del observador interno, o en otras palabras, investigar la misma interfaz entre observador interno y su entorno. Por tanto, el método del modelo en la endofísica representa el intento del ser humano de simular dentro de su mundo la posibilidad de franquear los límites de su espacio de hábitat:

*“Este método de modelo de mundo, es decir, de meta experimentos, ofrece la posibilidad fundamental de introducirse más allá de la interfaz («echar un vistazo por detrás del telón») para configurar parcialmente la distorsión (peculiar al observador) de nuestro propio mundo.”*<sup>150</sup>

En otras palabras, los “meta experimentos” dan acceso a un observador externo que se encuentra fuera del mundo del observador interno “a fin de poder recibir indicaciones para entenderlo y describirlo integralmente”. Weibel describe de la siguiente manera los pasos metódicos a seguir en la construcción y aplicación posterior de un “meta experimento”:

*“En primer lugar, se puede estudiar la interfaz de modelos de mundo que contienen un observador interno explícito, por ejemplo, la clásica simulación dinámico-molecular de un sistema activado (como observador), de un intensificador de presión de gas refrigerado (como ensayos en cadena) y de una única micropartícula (como objeto). En segundo lugar, y como resultado de lo anterior, la distorsión aparece como objetiva,*

<sup>147</sup> Weibel apunta en su ensayo “Realidad Virtual: el endoacceso a la electrónica” brevemente que los mundos virtuales son sólo un caso especial o la primera fase de la endofísica, una ciencia aún en proceso de estructuración. En este contexto menciona a E. Fredkin que, en 1983, describe el primer modelo explícito de universo simulado por ordenador, unos autómatas celulares de tipo reversible. Edward Fredkin, “Digital Mechanics: An Informational Process Based on Reversible Universal CA”, *Physica D* 45 (1990) 254-270. Disponible en URL: [http://digitalphilosophy.org/dm\\_paper.htm](http://digitalphilosophy.org/dm_paper.htm) (10 de julio de 2003).

<sup>148</sup> Weibel, op. cit.

<sup>149</sup> „Der Endophysik ist nur im Modell diese Position außerhalb eines komplexen Universums möglich, nicht in der Wirklichkeit selbst, insofern liefert die Endophysik einen Ansatz für eine allgemeine Modell- und Simulationstheorie (und auch für die “virtuellen Realitäten” des Computerzeitalters).“ Weibel, op. cit., (URL).

<sup>150</sup> Weibel, “Realidad Virtual: el endoacceso a la electrónica”, op. cit., pág. 17.

---

*aunque no sea percibida o reconocida por el observador, porque él mismo está distorsionado (Boscovich). Aunque la objetividad sea una invariación del observador, esto no significa que se trate realmente de fenómenos objetivos (véase Kant). En tercer lugar, el reconocimiento del protagonismo del observador en el mundo es el requisito para, por lo menos, dilatar las barras de la prisión del propio mundo. Pero esto significa reconocer que la realidad objetiva es únicamente el lado interior (endo) de un mundo exterior (exo). El próximo paso sería que los habitantes del mundo real, de manera análoga a los habitantes de un modelo de mundo artificial, pudieran aplicar el principio endofísico e intentar marcar con un interrogante exofísico los fenómenos centrados en el observador, fenómenos que hasta este momento no habían sido percibidos y, por consiguiente, se consideraban objetivos. Actualmente esta objetividad está circunscrita sólo al espectador. Asimismo, estaríamos en condiciones de cuestionar la validez de las leyes a las que están sujetos los observadores y su mundo en el interior del universo.”<sup>151</sup>*

La razón por la cual Weibel defiende que el marco teórico de la endofísica ofrece describir mejor la relación entre arte y media, se debe a que permite estudiar de manera más exacta las interfaces y así al mundo, ya que la “comprensión del mundo es en realidad un problema de interfaz”. *“El mundo de los media es un mundo de juguete en el universo real, pero que puede equipararse a la realidad por «efecto de lo real» (Lacan). En este mundo es posible, por primera vez, establecer una comunicación entre el observador interno y el externo, entre el mundo interno (endo) y el externo (exo).”<sup>152</sup>* A partir de los medios técnicos es posible reproducir un “modelo de mundo artificial que envuelve cada vez más (como una piel plástica) el mundo real”, mientras que el observador interno podrá recibir datos de observadores externos más allá de su horizonte local y temporal<sup>153</sup>. En definitiva, la endofísica como teoría de modelos de simulación permite el “endoacceso a la electrónica” y la electrónica un “endoacceso al mundo”. Weibel describe la relación entre el

---

<sup>151</sup> Weibel, op. cit., pág. 18.

<sup>152</sup> Ibid.

<sup>153</sup> Weibel, op. cit., págs. 18-9.

observador, los media y el mundo:

*“En el mundo electrónico siempre somos observadores internos y externos simultáneamente. La electrónica y los medios nos revelan el mundo como una construcción de la relatividad del observador. En los media, la objetividad de todo está únicamente condicionada por el observador. Los media nos demuestran cómo es un sistema cuando el observador opera como parte de dicho sistema. En virtud de la progresiva infiltración de los medios electrónicos en el mundo, vemos cada vez más el mundo desde dentro. Los medios electrónicos suscitaron una transformación tecnológica del mundo que corresponde a la desaparición de la realidad habitual.”<sup>154</sup>*

Después de realizar “La imagen tangible”, Weibel continúa creando interfaces que exponen la temática del endoacceso al mundo y la relatividad de la observación: en *Der Vorhang von Lascaux I*<sup>155</sup> (“La cortina Lascaux I”) genera una interfaz de inmersión visual a partir de un nuevo modelo de simulación que él mismo defiende como una interfaz de tipo “cueva”/“cortina”<sup>156</sup>. “El modelo-caverna platónico del mundo es reinterpretado: la interfaz como cortina”.<sup>157</sup> En este contexto, Weibel señala que podemos concebir la realidad como “cueva o escenario”, y el observador como el mismo telón: “nosotros mismos somos la cortina”<sup>158</sup>. Cuando Platón, en la alegoría de los prisioneros en la caverna, indica que el mundo de nuestra experiencia es sólo una sombra o reflejo del mundo real, también expresa un escepticismo epistemológico general frente al deseo “de conocer lo que se esconde detrás del telón” a través de la percepción. A este escepticismo la endofísica contrapone los modelos de simulación que permiten al observador introducirse y actuar en los mundos digitalizados. En la instalación “La cortina Lascaux I”, el visitante se encuen-

<sup>154</sup> Weibel, “Realidad Virtual: el endoacceso a la electrónica”, op. cit., pág. 20.

<sup>155</sup> Schuler, op. cit. pág. 254.

<sup>156</sup> Se entiende por el „modelo cueva“ o *CAVE Automátic Virtual Environment*: un espacio cerrado en forma de cubo para la generación de RV inmersiva mediante amplias proyecciones estéreooscópicas que ocupan dos o tres lados, así como suelo y techo del cubo, de forma que el observador situado desde el espacio tiene la sensación de inmersión. Giannetti, *Estética Digital*, op. cit., pág. 192.

<sup>157</sup> Peter Weibel. *Ars electronica* 1994. “Platons Höhlen-Modell der Welt wird neu interpretiert: die Schnittstelle als Vorhang.” Disponible en URL: [www.aec.at/20Jahre/archiv/19942/1994b\\_004.rtf](http://www.aec.at/20Jahre/archiv/19942/1994b_004.rtf) (10 de julio de 2003).

<sup>158</sup> “In dieser nicht-klassischen Auffassung von unserer Beziehung zur Realität ist die Bühne gleichsam die Höhle, aber der Vorhang sind wir selbst.”

tra frente a una pantalla de proyección, mientras que es grabado por una videocámara. Estas señales analógicas son transformadas en cadenas de signos digitales y “mezcladas” en tiempo real con la imagen digitalizada de una pintura rupestre de Lascaux. Ambas imágenes o secuencias de signos son proyectadas sobre la pantalla frente al observador visitante. La interdependencia de las imágenes lleva a que cualquier movimiento del observador/actor deforme la imagen de la caverna. La “sobreposición” o cálculo tridimensional de las imágenes crea la impresión de que el observador está inmerso en la pared de Lascaux. El movimiento del observador/actor del espacio físico parece “entretorsearse” con la imagen sobre la pantalla: de esta manera, se genera un punto de “intersección”, *Schnittstelle*, entre la pared, el observador y el mundo.

En esta instalación podemos distinguir tres observadores o tres roles del observador: el “observador externo en el espacio físico” que se encuentra frente a la pantalla, el “observador virtual interno” que se integra en la imagen de la pared rocosa y la pantalla, y el “observador virtual externo” que con su movimiento parece “empujar de afuera la pared de la cueva”<sup>159</sup>. La observación del “observador virtual interno” se extiende con la del “observador externo ficticio” de manera que es capaz de observar el mundo que habita y como lo distorsiona, mientras que el “observador del espacio físico” dirige este escenario con su presencia, observación, movimiento. Si Platón intentaba liberar “los prisioneros de la cueva” del mundo sensible para que descubrieran el mundo verdadero o el “mundo de las ideas” a través de la filosofía, Weibel prueba de liberar al observador interno de la prisión del mundo que habita a través de la teoría de la endofísica, es decir, a partir de una interfaz experimental tecnológica capaz de simular un endoacceso al mundo. La filosofía

<sup>159</sup> Peter Weibel, *Ars electronica 1997*, op. cit. „Er wird virtuell zum externen Beobachter, der von außen an die Höhlenwand drückt.“ Peter Weibel. “Die Welt als Schnittstelle”. (1993). En: Schuler, *Bildwelten*, op. cit., pág. 256.

de Platón, que con la alegoría de la caverna se plantea cómo poder acceder a la “realidad del mundo”, lo que hoy corresponde a preguntarse por la interfaz, además es reinterpretada por Weibel a partir de la teoría cuántica y de sistemas. A diferencia de la interfaz de la filosofía de Platón, la “interfaz de Lascaux” de Weibel considera la relatividad de la observación y se basa en la distinción del sistema como “regulador en una escala relativa”.

En una instalación similar a la anterior, Weibel opera también con el “modelo de simulación cueva/cortina”: se trata de *Die Wand, der Vorhang (Grenze, die), fachsprachlich auch: Lascaux*<sup>160</sup> (“La pared, la cortina (límite, el), en lenguaje técnico también: Lascaux”). Esta vez el ordenador vincula la imagen “del observador grabada en tiempo real” con la imagen de una pared de ladrillos pregrabada. La silueta y los movimientos del observador/actor “se transforman en unas cadenas de signos digitales” que deforman tridimensionalmente toda la imagen proyectada. Los diferentes roles del observador son análogos a la instalación de “La cortina Lascaux I”: el observador externo ubicado frente a la pantalla en el espacio físico, en “observador virtual interno” integrado en el espacio de la imagen de la pared de ladrillos, y el “observador virtual externo” que se ubica detrás de la pantalla y “empuja desde atrás esta pared de ladrillos”. La metáfora de la cueva es sustituida por la del muro. En la intersección del muro de ladrillos “la pura presencia del observador transforma el mundo que observa”. Y el mundo observado solamente puede ser aquel lado interno del mundo externo que es accesible y visible para el observador: es “el lado *endo* del mundo *exo*”. En este sentido, la pared de ladrillos en la que el observador se encuentra entretejido es el punto de intersección entre el lado “interno” y externo” del mundo. En

<sup>160</sup> Schuler, op. cit. pág. 255.

otras palabras, el observador forma parte de la intersección entre el mundo “interno” y externo” desde el lado interno de un mundo exterior que observa.

Ya que con la ayuda de modelos de simulación de la tecnología digital el observador se aproxima desde el lado interno de la distinción y así al punto ciego del conocimiento, en cierta manera hace “visible” la paradoja de la distinción de Spencer-Brown. El observador del espacio físico puede observarse como “prisionero de la caverna” o como “observador virtual interno” de un mundo que habita, al tiempo que puede experimentar como “observador virtual externo” con los límites de este mundo, con el punto de intersección, con el telón/cortina del escenario, con el muro de la caverna – en definitiva, con el endoacceso a la electrónica y al mundo. Parece que frente al escepticismo epistemológico de Platón, Weibel desarrolla un método que le permite ser más optimista respecto a lo que podemos llegar a observar y conocer. Si el escepticismo epistemológico de hoy está relacionado con nuestra ceguera visual puntual (el punto que el nervio óptico ocupa en la retina) y nuestra ceguera cognitiva general (la imposibilidad de observar un mundo del que se forma parte), con los modelos de simulación computacionales se encuentra una alternativa de generación de conocimiento. Los modelos de simulación artísticos desarrollan nuevas líneas de investigación en base a teorías científicas y tecnologías emergentes:

*“Después de la simulación del movimiento (imágenes de movimiento) siguió la simulación de la vida, la imagen viable. El almacenamiento virtual permitió la variabilidad de la información e indicó la mutabilidad del contenido de la imagen en tiempo real. Si era posible desarrollar una tecnología de interfaz entre el observador y la técnica de imagen, el comportamiento del observador era capaz de controlar/navegar el comportamiento de la imagen. La viabilidad del comportamiento de la imagen transforma la*

<sup>161</sup> “After the simulation of motion (motion picture) followed the simulation of life, the viable picture. The virtual storage enabled the variability of information and indicated a changeability of picture content in real time. If it was possible to develop an interface technology between the viewer and the technique of picture, the viewer’s behaviour was able to control/navigate the behaviour of the picture. The viability of the behaviour of picture transforms the motion picture into an animated picture.” Weibel, “The intelligent image”, op. cit., (URL).

*imagen en movimiento en una imagen animada.*<sup>161</sup>

### 3.3.2. Los modelos artístico-científicos: lenguajes operacionales y códigos; objetos y actores; espacios tridimensionales, arquitectura y ambientes inteligentes

En la instalación de Weibel que describimos a continuación, el modelo interactivo y el modelo de simulación se solapan en diferentes mundos virtuales paralelos. Se trata de la instalación *Zur Rechtfertigung der hypothetischen Natur der Kunst und der Nicht-Identität in der Objektwelt*<sup>162</sup> („Justificación de la naturaleza hipotética del arte y la no-identidad en el mundo de los objetos”). Aquí Weibel amplía aún más las posibilidades de experimentación del observador en tanto que le invita a introducirse en cuatro mundos virtuales paralelos. A partir de “un mismo código” y de “una sola interfaz” se genera el acceso a diferentes mundos virtuales y sus imágenes “animadas y pseudo-tridimensionales” correspondientes: es justamente lo que Weibel denomina *pluriversum* o *multiversum*<sup>163</sup>. Con este *pluriversum* el artista intenta perfilar algunas de las condiciones generales de modelos generados por ordenador. El observador debe pasar por un pasillo para entrar en un espacio en el que se encuentra un “teclado visual” integrado en el suelo con una superficie de 5 x 5 metros. Se trata de una estera de contacto compuesta por 32 sensores que conectan cuatro programas de ordenador y una proyección digital de vídeo. A través de la interfaz del teclado, que constituye el “alfabeto para los diferentes mundos”, el observador

<sup>162</sup> Schuler, op. cit. pág. 250.

<sup>163</sup> De hecho, Weibel ya utiliza anteriormente el término de *pluriversum* en relación con la escultura, por ejemplo, en su ensayo de 1985 “Pluriversum de la plástica: modelos y códigos en el espacio”. En el contexto de la codificación del espacio en microchips, Weibel no solamente destaca la variabilidad ilimitada de la escala, sino también la superposición de micro y macro-espacios que genera un *pluriversum* complejo de múltiples capas. Weibel, “The Art of Interface Technology”, op. cit., pág. 275 y “Pluriversum der Plastik: Modelle und Codes des Raumes”. (1985) En: Weibel, “Bildwelten”, op. cit. págs. 157-8.

puede escoger uno de los mundos de imágenes y variar algunas de sus propiedades como la escala, la proporción, los colores, las texturas, la perspectiva, etc. Sin embargo, el observador ha de explorar primero la distribución, funcionalidad y efecto de los botones del teclado que en un principio desconoce, para después realmente poder investigar los mundos virtuales. Con la participación de colaboradores del *Institut für Neue Medien* en Frankfurt Weibel realiza el “mundo de textos” (Constanze Ruhm/Bob O’Kane), el “mundo de objetos” (Akke Wagenaar), el “mundo de arquitectura” (Christian Möller/Dieter Beck) y el “mundo de gases” (Laurent Mignonneau). Cada uno de los mundos virtuales investiga la traslación de un “problema” específico del “mundo real habitual” al “mundo digital”. A continuación, nos basaremos en estos mundos virtuales y en modelos de artistas relacionados con los mismos para analizar el espectro de las prácticas discursivas del arte digital en los años 90.

Cuando elegimos el “mundo de textos”, se activan palabras que están asociadas a los botones del teclado de forma predeterminada y que configuran diferentes órdenes espaciales. También es posible activar letras a lo largo de los tres ejes del espacio, rotar el ángulo espacial o cambiar el tamaño de escala de las letras. A ello se añade una función de memoria que además permite retener las diferentes fases de movimiento. A medida que el usuario manipula y ordena las palabras en el espacio virtual, puede leerlas y darles un significado. De esta manera Weibel intenta evidenciar la función oscilante de la imagen: entre “*una estructura escultural*”<sup>164</sup> como objeto/imagen digital y una “*palabra escultura*”<sup>165</sup> como signo al que podemos atribuir un significado determinado. Si dos observadores que participan en la instalación crean cada uno una palabra, a éstas se les añade

<sup>164</sup> Peter Weibel. “Zur Rechtfertigung der hypothetischen Natur der Kunst und der Nicht-Identität der Objekt-Welt”. Texto disponible en Internet: <http://www.inm.de/projects/90-94/rechtfertigung.html> (20 de julio de 2003).

<sup>165</sup> Ibid.

un verbo como por ejemplo: es, tiene, parece. Así, no sólo es posible formar palabras, sino también frases con un significado: *identity is binary*, “identidad es binaria”, o *digit seems entropy*, “dígito parece entropía”. Weibel explica que “*el mundo de textos trata de la interacción, relativa a la observación, de la semántica y la semiótica del mundo simbólico*”<sup>166</sup>. Es decir, el mundo virtual de las letras sugiere la cuestión del “*cuándo y cómo la forma se transforma en significado*”<sup>167</sup> y en qué manera este proceso de lectura difiere si el observador se encuentra en un entorno “real cotidiano” o en un “mundo virtual digitalizado”. Weibel se interesa más por la relación entre el significante y el significado que por la relación entre la “escritura operativa” del ordenador y el “lenguaje normal”.

Uno de los primeros artistas en visualizar esta relación constituyente entre el lenguaje operativo de los signos y la imagen es Char Davies en su instalación *Osmose*<sup>168</sup>. Davies opera con un modelo reactivo que recurre a dos interfaces: un casco de datos, el *head mounted display*, y un traje de datos con dos sensores que capturan en tiempo real el movimiento respiratorio y el equilibrio corporal del observador. El artista introduce al observador en su modelo de simulación, compuesto por doce mundos virtuales paralelos, a través de un espacio reticulado tridimensional configurado por coordenadas cartesianas. Su función es ante todo orientativa. A medida que el observador respira desaparece el “mundo reticular” y se generan las imágenes de un segundo modelo: el mundo virtual de un bosque digital. De los doce mundos virtuales de los que se compone “Osmose”, ocho están asociados a la naturaleza. La visualización translúcida y semi-abstracta permite que la transición entre los mundos sea sutil. Tanto la imagen como el sonido son multidimensionales y están vinculados al gesto, lo que también influye en una percepción “corporal”

<sup>166</sup> Ibid. „Die Text-Welt thematisiert die beobachterabhängige Wechselwirkung von Semantik und Semiotik der Symbolwelt.“

<sup>167</sup> Ibid.

<sup>168</sup> La instalación *Osmose* (1995) es desarrollada por Davies en colaboración con Georges Mauro (gráficos), John Harrison (*software* de la RV) y Dorota Blaszcak (sonido).

del espacio virtual en tanto que dependiente del movimiento del observador. A través de la respiración y del balanceo corporal, el observador puede emprender un paseo virtual e investigar los diferentes mundos naturales: una nube, un árbol, una hoja, un bosque, un claro, un estanque, un abismo, hasta incluso la tierra subterránea. Pero, la cuestión que nos interesa aquí, es que estos mundos de simulación de la naturaleza coexisten con tres mundos conceptuales: un “mundo de códigos” que contiene el *software* efectivo usado para crear la obra, un “mundo sustratum” y otro “mundo superstratum” compuesto por textos sobre la relación entre tecnología y naturaleza del mismo artista así como de otros autores, filósofos y poetas. Finalmente, después de 15 minutos, el “mundo de vida” o *Lifeworld* acompaña al observador hasta el final de la sesión.

Weibel y Davies coinciden en crear mundos virtuales paralelos, en visualizar la relación entre semántica y semiótica así como en hacer perceptible la relatividad de observación, sin embargo, sus orientaciones artísticas son bastante diferentes. En la instalación de Davies, el “mundo de códigos” coexiste con otros mundos de naturaleza simulada, por lo que establece una relación visual entre el código y la imagen. Sin embargo, el “mundo de códigos” no refleja el código “activo”, es decir, aquí el signo del código o “representante autónomo” no constituye ni genera la imagen que representa. En este sentido, las cadenas de signos representan meramente un espacio de cálculo, a diferencia de la simulación visual del “código activo y constituyente de la imagen digital” como, por ejemplo, en la película *Matrix*. En esta película uno de los personajes puede “leer” las interminables cadenas de signos o el “código activo” del “constructor” de *Matrix* e interpretar su significado sin estar sumergido en el mundo virtual, no necesita traducir el código o transponer

la escritura operativa en una imagen. En el mundo imaginario de *Matrix* las imágenes son generadas por el “constructor” o programa informático que carga objetos (como ropa, instrumentos, armas, etc.) y entornos (como entornos de entrenamiento simulado) para la “proyección mental del yo digital”. A diferencia del mundo de Davies, aquí el doble digital interviene en el mundo virtual, juega con la ingravidez en el espacio, el tiempo congelado, etc. De esta manera, los actores experimentan con las condiciones de tiempo y espacio propias del espacio virtual como con la reversibilidad entre mundos paralelos, entre un mundo real y un mundo programado, entre una “persona real” y una “autoimagen residual”. En cambio, en los pluri-mundos de Davies el observador no puede intervenir en el espacio virtual ni cambiar la sintaxis formal del lenguaje operativo por el que navega. Esto también lo diferencia del “mundo de textos” de Weibel que, a pesar de no remitir a un lenguaje operativo, sí que plantea la relación variable entre forma y significado, ya que permite al participante transformar las imágenes de la “escultura de palabra” y así también su significado. Por ello, si bien los pluri-mundos de Davies establecen una relación entre forma y significado a diferentes niveles semióticos – entre lenguaje operativo, lenguaje de imagen y lenguaje teórico-conceptual – no constituyen una interfaz en la que el observador pueda cambiar el espacio y así reinterpretarlo. El observador en *Osmose* experimenta la relatividad de la observación a través del movimiento de su cuerpo que genera los cambios de perspectiva y el efecto de la transición entre diferentes mundos virtuales. En ese sentido, se trata de un modelo reactivo: el observador no tiene la opción de transformar con su presencia virtual los mundos por los que pasea – a diferencia del modelo interactivo del “mundo de textos” o, por ejemplo, de los modelos cueva/cortina de Weibel. En cuanto al “mundo de textos”, el observador puede actuar autorreflexivamente y trans-

formar su entorno virtual. Si bien el grado de influencia sobre el mismo sistema es reducido, el programa permite que el observador genere cada vez un nuevo espacio de lectura, que participe en la creación de significado y que cree espacios cognitivos diferentes; por ello, se puede considerar un modelo interactivo.

*Osmose* permite “bucear”, como dice Davies apuntando a su afición particular, pero no alterar los diferentes mundos virtuales a su paso. Davies habla de esta experiencia como una disolución de las fronteras entre lo interno y lo externo, mente y cuerpo, sujeto y objeto.<sup>169</sup> A diferencia de la instalación de Weibel, en la que el observador pisa la interfaz del teclado y comparte el espacio expositivo con otros, la instalación de Davies juega con una experiencia de inmersión total ligada a los movimientos del cuerpo físico de un observador/actor individual. De hecho, hay una pantalla en la que se proyectan en tiempo real las imágenes generadas por este actor, pero justamente es la pantalla la que hace de función de biombo para separar el actor del resto del “público”. En sus notas sobre *Osmose*, Davies habla de una experiencia íntima y personal en la que, además, la respiración adquiere una importancia especial, ya que, según el artista, sugiere un espacio de meditación. La respiración “que remite al aire que traspasa todas las barreras” y el equilibrio “que sugiere la experiencia del centrarse en sí mismo” son experiencias corporales que fusionan el espacio interno y externo, dice Davis. En este sentido Davies, crea un vínculo entre el mundo espiritual y el mundo cibernético, brinda la posibilidad de una práctica meditativa en entornos tecnológicos. La idea del espacio interno y externo recuerda al mundo endo/exo del que habla Weibel, sin embargo, Davies se refiere exclusivamente a la diferencia entre el espacio exterior material y el espacio interno espiritual. De hecho,

<sup>169</sup> Char Davies. “Osmose: Notes on ‘Being’ in Immersive Virtual Space”. Visual Research. Redmond : *Microsoft Softimage*, 1995, pág. 3.

respecto a la experiencia individual sus concepciones no podrían ser más divergentes:

*“El ciberespacio así como es ahora, como un casco de datos, es un cine anticuado porque, otra vez más, se trata de un observador que es definido localmente, de una película, de un espacio, de un tiempo – esto es una tecnología absolutamente anacrónica. Lo que tenemos que hacer ahora es desarrollar en los siguientes cien años una tecnología de ciberespacio que satisfaga los requerimientos que tenemos ahora. Lo que tenemos que desarrollar es una experiencia colectiva; no podemos volver a la experiencia singular. Hemos de desarrollar un sistema de tecnología de manera que podamos tener una experiencia que no sea solamente simultánea. Debe ser simultánea y a la vez no-simultánea; debe ser no-local – la imagen debe estar basada en la red, debe estar basada en la información proveniente de fuentes no-locales.”<sup>170</sup>*

La instalación de Weibel es un modelo de simulación interactivo que no imita un mundo externo, sino que permite experimentar, con la traslación de un “problema” específico del “mundo real habitual” al “mundo digital”, una visión teórica general sobre las relaciones entre arte y media. Y ésta es la gran diferencia metodológica entre estos dos artistas: Davies sondea a través de un modelo de inmersión individual íntimo la relación entre tecnología, cuerpo y naturaleza, mientras que Weibel genera un espacio en el que la experiencia – de analizar e investigar sistemáticamente las condiciones generales de modelos de simulación computacionales a nivel de la lengua, del objeto, la arquitectura y la vida artificial – puede ser compartida.

Si el “mundo de los textos” trata de la semántica y semiótica del signo, el “mundo de objetos”, así como lo indica el título de la instalación, expone las condiciones endofísicas del mismo espacio escultural virtual, es decir, la naturaleza no-objetiva de los objetos digita-

<sup>170</sup> „Cyberspace as it is now, in a head-mounted display, is old-fashioned cinema because, again, you see, you have one observer, being locally defined, one movie, one space, one time — this is absolutely old-fashioned technology. What we have to do now is to develop in the next hundred years the cyberspace technology to meet the demands we have now. We have to develop collective experience; we cannot go back to single experience. We have to develop a system of technology so that we can have collective experience that is not simultaneous alone. It must be simultaneous and also non-simultaneous; it must be non-local — the image must be Net-based, it must be based on information which comes from non-local sources.” Weibel, “The intelligent image”, op. cit., (URL).

les condicionada por el observador. Se trata de un mundo virtual en el que el observador dispone de objetos tridimensionales, como sillas y mesas, que se componen de módulos variables. En ciertos aspectos estos objetos simulados corresponden a los muebles físicos que conocemos en nuestra experiencia cotidiana, pero además adquieren capacidades especiales: pueden traspasar paredes, atravesar el uno al otro, transformar espontáneamente su aspecto e incluso expresarse en una “danza alocada a partir de unas reglas inexplicables”<sup>171</sup>. El observador puede cambiar la perspectiva, las proporciones, la materialidad, el color, la textura, la escala y el movimiento de los objetos. De esta manera los muebles simulados experimentan mutaciones completas, por ejemplo, cuando hacemos extensible una silla y la convertimos así en un banco, y éste en una mesa, etc. Los muebles se transfiguran en signos variables e imágenes reversibles. En el contexto de un ensayo sobre el “*pluriversum* de la plástica”<sup>172</sup> Weibel escribe ya en 1985:

*“La lengua de la escultura se ha convertido así en pluridimensional, compleja y temporal, de manera que ya no puede corresponder a un único ‘uni-versum’. La lengua no sólo es múltiple, sino que como cada lengua su gramática genera una cantidad infinita de modelos. Su creatividad es tan grande, que hemos de hablar de un ‘pluri-versum’.”*<sup>173</sup>

En relación con el “mundo de objetos”, Weibel también habla de que los componentes mobiliarios construyen una “gramática escultural”<sup>174</sup>. Y continúa en su ensayo: “*En este pluriversum de la plástica los espacios extensos de la arquitectura y los espacios pequeños de los muebles se convierten en retratos intercambiables entre unos y otros, en micro y macro chips del espacio.*”<sup>175</sup> El objeto digital no tiene una identidad fija, es intercambiable y extensible, o mejor dicho, es discreto: refleja su estado en un punto temporal y espa-

<sup>171</sup> Weibel, „Zur Rechtfertigung der hypothetischen Natur der Kunst und der Nicht-Identität in der Objektwelt“. En: Peter Weibel (ed.). *Im Buchstabenfeld. Die Zukunft der Literatur*. Neue Galerie Graz am Landesmuseum Johanneum y ZKM, Graz : droschl verlag, 2001.

<sup>172</sup> Weibel, “Pluriversum der Plastik: Modelle und Codes des Raumes”, op. cit.

<sup>173</sup> “Die Sprache der Skulptur ist so mehrdimensional und komplex und temporal geworden, dass sie keinem einzigen Uni-versum mehr entspricht. Ihre Sprache ist nicht nur vielfältig, sondern wie jede Sprache erzeugt ihre Grammatik eine unendliche Anzahl von Modellen. Ihre Kreativität ist so gross, dass wir von einem Pluri- Versum sprechen müssen.“ Ibid.

<sup>174</sup> Weibel, en: Schuler, *Bildwelten*, op. cit. pág. 250.

<sup>175</sup> „In diesem Pluriversum der Plastik werden die Großräume der Architektur und die Kleinräume der Möbelwelt austauschbare Abbilder voneinander, Mikro- und Makro-Chips des Raumes.“ Weibel, en: Schuler, *Bildwelten*, op. cit. pág. 275.

cial determinado que corresponde a los modelos de simulación de retícula. A diferencia del mueble como objeto físico que incorpora la información que lo identifica de una forma más bien fija y estable, el mueble simulado se caracteriza por su “no-identidad” y variabilidad digital inmediata. El objeto digital puede transformar sus parámetros de información de manera instantánea y reversible: el mueble pasa de la condición de una “identidad constante” a la condición de un “campo de variables” al que un observador otorga un valor específico a través de una interfaz determinada.

La condición de la imagen del objeto digital como un “campo de variables” nos vuelve a llevar a la noción del objeto epistémico digital y al campo fenomenológico propio que genera. El objeto digital que se expresa en la variabilidad preprogramada de su propio modelo permite crear nuevos campos experimentales entre objetos “materiales” y objetos “abstractos”, a la vez que genera objetos que tienen la función de actores/agentes, explicita Weibel. En este contexto destacamos otro ejemplo de objetos como actores, los de la instalación estereoscópica *Bar Code Hotel*<sup>176</sup> de Perry Hoberman. Cada “huésped” o participante del “Hotel de código de barras” dispone de unas gafas 3D y de un lector de código de barras<sup>177</sup> que lo identifica. Al tiempo, la interfaz del lector permite que el huésped pueda escanear, por un lado, los códigos de barras impresos sobre unos cubos uniformes que hacen aparecer todo tipo de objetos cotidianos y, por otro, diversos códigos de barras, fijados sobre una mesa expositiva de dimensiones variables que inician las acciones de estos objetos: modifican su comportamiento, movimiento y ubicación. Los objetos generados pueden corresponder a uno o varios huéspedes y “existen como agentes semi-autónomos”<sup>178</sup>. Cuando el huésped escanea una acción el objeto reacciona, pero, de hecho, sólo

<sup>176</sup> Perry Hoberman, „Bar Code Hotel“ (1994) en colaboración con Glen Fraser (programación gráfica, diseño de sistema y de sonido), Glen Fraser (programación gráfica, diseño de sistema y de sonido), John Harrison (programación gráfica, diseño de sistema), Dorotea Blaszczak (diseño de sonido), Cathy McGinnis (diseño gráfico y asistencia del proyecto), Douglas MacLeod (director del entorno de arte y virtual), John Harrison (programación gráfica, diseño de sistema).

<sup>177</sup> Hoberman explica su interés por el código de barras, ya que auto-evidencia su función como extensión del dominio del ordenador. El código de barras es “un primer intento de crear un puente entre el mundo físico y el del ordenador” que no intenta “sublimar o hacer invisible su carácter extensivo del ordenador al contrario de otros proyectos más recientes”.

<sup>178</sup> Hoberman. Más información disponible en URL: <http://www.perryhoberman.com> (10 de julio de 2003) y <http://www.itofisher.com/PEOPLE/PERRY/BarCodeHotel/index.html> (10 de julio de 2003).

es parcialmente controlable, ya que los objetos también reaccionan frente a otros objetos y su entorno. En este sentido, “los caracteres de los objetos son provisionales y dependen totalmente de sus movimientos e interacciones”<sup>179</sup>. Hoberman describe sus objetos como actores que “interactúan entre sí de forma amigable, desagradable, etc.”, siguiendo el patrón de su “personalidad y ‘estilo’ interactivo”, por ejemplo, como “un agente, doble, espíritu, esclavo, político, peón, pariente, extraterrestre, etc.” o, en resumidas cuentas, como “un animal de compañía exuberante y desobediente”<sup>180</sup>. Esta analogía de “personas o animales actores” con “objetos cotidianos actores” (gafas, sombreros, maletas, botas, etc.) que según nuestra experiencia cotidiana no tienen la capacidad de actuar “semi-autónomamente” responde, por tanto, a las “condiciones fenomenológicas” de este modelo de simulación. Así, el ‘objeto actor’ reversible entre diferentes estados de un mismo “original” y con un carácter de “no-identidad” puede tener una infinidad de expresiones e interpretaciones en mundos virtuales. Según la propia programación del “objeto actor” o actante, la intervención de los participantes en el espacio simulado y las posibilidades que tengan los participantes de interactuar entre sí a través de la interfaz se generen nuevos entornos de experimentación y nuevos métodos de “acción” adaptados a las condiciones fenomenológicas simuladas que no existirían fuera de estos modelos<sup>181</sup>.

El tercer mundo de este *pluriversum*, el “mundo de arquitectura”, permite transformar simultáneamente a todos los planos que delimitan el espacio de referencia del modelo de simulación. Los cinco planos que demarcan este espacio están subdivididos en módulos que tienen la forma de cajas cuadradas. Los módulos pueden ser animados colectivamente y así deformar el plano del que forman parte. Ya que los grupos de módulos de diferen-

<sup>179</sup> Hoberman, <http://www.itofisher.com/PEOPLE/PERRY/BarCodeHotel/index.html> (10 de julio de 2003).

<sup>180</sup> Ibid.

<sup>181</sup> Krämer. “Das Medium als Spur und als Apparat”, op. cit., pág. 85.

tes planos pueden alterarse de forma simultánea, éstos pueden solaparse y perforarse. El observador tiene la opción de influir en el movimiento, la velocidad y la densidad del espacio. De hecho, los algoritmos que crean el movimiento y la distribución en el espacio, una vez activados, autocontrolan estas operaciones de forma continua o aleatoria. En este sentido, el mundo de la arquitectura reconfigura el espacio de una forma autoorganizada y dinámica. La función del modelo de simulación en el contexto arquitectónico no sólo planifica o recrea, a modo de una maqueta virtual, la arquitectura real, sino que la propia “realidad fenomenológica virtual” del modelo hace extensibles nuevos campos de acción recíproca. En un “mundo de arquitectura” en el que el “objeto modular”, que configura los planos del espacio, tiene las mismas características de variabilidad y reversibilidad como el “objeto mueble” en el “mundo del objeto”, ¿cómo es posible trazar la diferencia entre el espacio interno y externo? Weibel justamente quiere demostrar que en el “mundo de la arquitectura” los espacios ya no están separados en espacios internos y externos, sino que se “perforan y atraviesan de forma discreta”. En términos endofísicos habla de que *“el espacio del observador interno, el endo-espacio, tiene un segundo lado exo-objetivo, así como también el espacio del observador externo tiene un segundo lado endo-objetivo”*. Y continúa: *“Estos dos niveles de realidad invierten en cualquier momento espacios externos en espacios internos y viceversa.”*<sup>182</sup> Por tanto, el endoacceso a la electrónica y al mundo, que corresponde a la perspectiva del observador que se ubica y opera dentro del sistema de la máquina, tiene importantes consecuencias para el arte: el arte ya no sólo investiga el modelo a partir de los parámetros de una maqueta con referentes de la realidad externa, sino que se dedica a explorar precisamente las condiciones y características de realidad propia del espacio virtual: *“los fenómenos no-locales de la máquina y del obje-*

<sup>182</sup> „Der Raum des inneren Beobachters, der Endo-Raum, hat eine zweite exo-objektive Seite, so wie auch der Raum des äußeren Beobachters eine zweite endo-objektive Seite besitzt. Diese zwei Ebenen der Realität drehen Außenräume jederzeit in Innenräume um und umgekehrt.“ Peter Weibel. “Virtuelle Architektur.” Disponible en la revista online „heise“: „[http://www.heise.de/bin/tp/issue/dl-artikel.cgi?artikelNr=6027&rub\\_ordner=special&mode=html](http://www.heise.de/bin/tp/issue/dl-artikel.cgi?artikelNr=6027&rub_ordner=special&mode=html)“, (10 de julio de 2003).

*to desplazado, la lengua, el sillar inmaterial de la forma ondular, el número, las capas distorsionadas y curvadas del espacio, en resumen: la relatividad de la observación y de la objetividad*<sup>183</sup>.

El modelo de simulación del “mundo de la arquitectura” constituye el espacio virtual a partir de módulos. La construcción del espacio basada en módulos a su vez definidos por variables tiene varias consecuencias sobre la configuración del espacio. En primer lugar, la variabilidad estructural de estos módulos redefine el espacio en términos dinámicos. Anteriormente aludimos al concepto del objeto virtual de Weibel como un “campo de variables” que sustituye la idea de una identidad de objeto fija por una noción de no-identidad dinámica del objeto. En este sentido, también el espacio virtual se puede entender como un campo de variables: la proporción, la perspectiva y la escala son “variables libres y aleatorias”<sup>184</sup>. Ya que tanto la proporción, como la perspectiva y la escala son variables, el espacio virtual se convierte en un proceso dinámico. Genera una alternativa experimental dinámica a la concepción estática del espacio. En el caso del modelo interactivo, el espacio dinámico incrementa además la complejidad, es decir, la no-linealidad. Aquí Weibel remite a la definición sistémica de los comportamientos complejos, según la cual el comportamiento del sistema es no lineal cuando el todo es más que la suma de sus partes:

*“Esta formulación se debe a la comprensión de que la vida no es las propiedades de la materia, sino un resultado de la organización de la materia. Por ello, en los sistemas de una cierta complejidad, no es posible analizar las partes individualmente y obtener de su combinación una comprensión de todo el sistema. La característica fundamental de los sistemas complejos no lineales es que sus comportamientos primarios son propiedades que emanan de la interacción entre las partes y no de las*

<sup>183</sup> „Die zeitgenössische Raumkunst hingegen geht von nicht-lokalen Phänomenen, von der Maschine und vom dislozierten Gegenstand, von der Sprache, vom immateriellen Baustein der Wellenform, von der Zahl, von den verzerrten und gekrümmten Raumschichten, kurz: von der Beobachter-Relativität und – Objektivität aus.“ Ibid.

<sup>184</sup> Weibel, “Virtuelle Architektur”, op. cit., (URL).

<sup>185</sup> „Diese Formulierung stammt aus der Einsicht, daß Leben nicht eine Eigenschaft der Materie ist, sondern ein Resultat der Organisation der Materie. Daher ist es bei Systemen einer bestimmten Komplexität nicht möglich, die Teile einzeln zu analysieren und aus ihrer Kombination ein Verständnis des ganzen Systems zu gewinnen. Die wesentliche Eigenschaft von nichtlinearen komplexen Systemen ist es, daß ihre primären Verhaltensweisen Eigenschaften sind, die aus der Interaktion zwischen den Teilen entspringen und nicht aus den Eigenschaften der Teile selbst.“ Ibid.

*mismas propiedades de las partes.*"<sup>185</sup>

En los modelos interactivos el "comportamiento" escultórico complejo resulta de la organización no lineal y variable de sus módulos. Además, la imagen digital permite que el observador pueda formar parte de la imagen y se convierta así en un módulo más, es decir, conlleva que también el observador se comporte como un módulo interactivo integrado en un sistema complejo y dinámico. En su ensayo *Virtuelle Welten*<sup>186</sup> ("Mundos virtuales"), Lev Manovich detalla la configuración dinámica de los espacios tridimensionales en Internet.

*"El archivo VRML<sup>187</sup> que describe una escena 3D es una lista de diferentes objetos que están ubicados en algún sitio de Internet y que pueden ser generados por otra persona u otro programa. Los objetos no tienen una relación entre sí. Y quizá nadie conozca toda la estructura de la escena, ya que cada usuario puede añadir o eliminar objetos."*<sup>188</sup>

No es posible concebir la red como un espacio indiviso y estable. La realidad propia de los modelos de simulación computacionales es la de crear objetos/espacios dinámicos y "compuestos" por módulos o partes. En este sentido, Manovich considera el espacio del ordenador como un espacio sin unidad: a pesar de que las representaciones virtuales puedan simular una perspectiva lineal, de hecho sólo son una acumulación de diferentes objetos.

Por tanto y en segundo lugar, la construcción modular del espacio también redefine la perspectiva. En este contexto, Manovich subraya que declarar que "con la imagen digital se retrocede a tiempos de la perspectiva renacentista, es una acusación infundada": el

<sup>186</sup> Lev Manovich. "Virtuelle Welten". Disponible en la revista online „heise“, 27 de febrero de 2002: <http://www.heise.de/tp/deutsch/special/sam/6002/1.html> (10 de julio de 2003).

<sup>187</sup> VRML (Virtual Reality Modelling Language), lenguaje de modelado de realidad virtual.

<sup>188</sup> „Ein VRML-File, das eine 3D-Szene beschreibt, ist eine Liste von unterschiedlichen Objekten, die irgendwo auf dem Internet sein können und jeweils von einer anderen Person oder einem anderen Programm erzeugt wurden. Die Objekte haben keine Verbindung untereinander. Und vielleicht kennt sogar niemand die ganze Struktur der Szene, da jeder Benutzer Objekte hinzufügen oder löschen kann.“ Manovich, op.cit., (URL).

espacio virtual es un espacio compuesto y no lineal que no dispone de una perspectiva general o central.<sup>189</sup> En este mismo sentido argumenta Weibel: señalar que la “perspectiva artificial” sustituye la continuidad por la variable de la escala y por la perspectiva del mismo observador. De hecho, la perspectiva es medio de ficción o *heterotopías* matemáticas más que de realidad. En otras palabras, así como una misma interfaz permite acceder a varios mundos (*pluriversum*), el espacio virtual admite la multiperspectividad y la no continuidad. La multiperspectividad permite una manipulación de objetos y del espacio basada en parámetros de percepción sensible, por ejemplo, modelos de moléculas o en modelos de previsión del tiempo. Estas simulaciones se basan en modelos de simulación reticular: un modelo que convierte el espacio en un sistema de coordenadas (x,y,z) y las relaciones entre planos espaciales en relaciones numéricas. Si bien este modelo simula y construye un espacio virtual en medidas cartesianas, las condiciones que genera están en función de unas variables, de una escritura digital, que puede alterarse de manera inmediata. En el contexto de la simulación tridimensional, en el que “cada punto de un objeto simulado adquiere un estatus híbrido entre escritura, imagen y número”, Gabriele Gramelsberger<sup>190</sup>, alude a una “escritura de objetos”. La autora define la simulación como una forma específica de escritura, una escritura de objetos o una escritura de procesos (en tanto que objetos pueden representar tomas momentáneas de procesos), vinculada a un modelo de escritura digital. Los procesos y objetos son generados semióticamente:

*“La característica de la escritura digital puede resumirse así: dispone de un esquema homogéneo, sintáctico y disyuntivo, cuyas diferenciaciones en estados de signos singulares proceden de su estructuración en un ‘cluster’. En total el alfabeto digital dispone de 256 signos diferentes. La realización intermodal de los estados de signos*

<sup>189</sup> Ibid.

<sup>190</sup> Gabriele Gramelsberger. “Simulation als Objektschrift”. Disponible en URL: <http://www.philart.de/articles/objektschrift.html> (10 de octubre de 2003).

*permite la realización como entidades en un sistema de representación visual (escritura, imagen), pero también en sistemas acústicos y cada vez más en sistemas de tacto. La escritura digital tiene a disposición la tecnología de notación, en el sentido de una escritura sucesiva en base a su sistema de símbolos homogéneo, y la tecnología de sobrescribir sus estados. Para la realización requiere un medio temporal como lo es el ordenador con su medio fluido de la corriente eléctrica...”<sup>191</sup>*

Dado que se trata de una escritura que admite la “posibilidad de sobrescribir los procesos de signos”, su variabilidad es infinita e inmediata. La escritura digital permite al observador experimentar con la inmediatez de un espacio modular “dinámico, compuesto, no lineal y descentralizado”. Si bien el espacio virtual puede simular una perspectiva ilusionista y la condición de la gravedad, de hecho, no es determinado por estas leyes naturales, sino por cadenas de signos. Por tanto, el observador interno que forma parte del sistema no se adapta a las condiciones de un espacio real, sino a los algoritmos y a la escritura digital que definen el espacio, mientras que al tiempo participa en un proceso de generación sucesiva del espacio. Weibel describe la acción recíproca entre el observador y el espacio virtual en modelos de simulación: por un lado, los media modelan y construyen la realidad conforme al observador y, por otro, el observador, como parte integrante del mundo virtual, distorsiona al tiempo que también contribuye a crear el espacio.

En tercer lugar, la construcción del espacio con módulos variables sustituye la idea del “cuerpo humano como medida de la arquitectura”<sup>192</sup>. Mientras que Le Coubusier organiza su arquitectura en torno a los parámetros corporales y materiales del “Modulor”, la arquitectura virtual opera con algoritmos para definir y calcular las variables de proporción,

<sup>191</sup>“Die Charakteristik der digitalen Schrift lässt sich wie folgt zusammenfassen: Sie verfügt über ein homogenes, syntaktisch disjunktives Symbolschema, dessen Differenzierung in einzelne Zeichenzustände sich aus der Strukturierung in einem Cluster ergibt. Insgesamt verfügt das Digitale Alphabet über 256 verschiedene Zeichen. Die intermodale Realisierung der Zeichenzustände eröffnet die Darstellung als Entitäten in einem visuellem Präsentationssystem (Schrift, Bild), aber auch in akustischen und zunehmend in haptischen Systemen. Der digitalen Schrift steht neben der Technologie des Aufschreibens im Sinne eines Nacheinanderschreibens aufgrund ihres homogenen Symbolschemas die Technologie des Überschreibens ihrer Zustände offen. Zur Realisierung benötigt sie ein zeitbasiertes Medium wie es der Computer mit dem fluiden Medium des Stromflusses zur Verfügung stellt.“ Gramelsberger, op. cit., (URL).

<sup>192</sup> Weibel, “Virtuelle Architektur”, op. cit., (URL).

perspectiva y escala. Por tanto, en el espacio virtual el observador interno también se comporta en términos de la variabilidad de la escala y la organización sistémica. En la arquitectura virtual de un modelo de simulación el observador es un módulo más que forma parte del sistema y que se “comporta” según la organización del sistema, por tanto, no se define por medidas materiales, sino, como decíamos, por una escala variable de cadenas de signos.

*“La res extensa con la que se mide el espacio de la arquitectura, ya no pueden ser la medida de cuerpos materiales, sino las cadenas de signos inmateriales. (...) El cuerpo humano como medida del espacio es anticuado, dado que sólo es válido para el espacio natural, pero ya no para el espacio electrónico de la civilización telemática, en la que vivimos en el siglo XX”.*<sup>193</sup>

Cuando Weibel alude al modo de vida en la ciudad contemporánea, de hecho, distingue dos contextos o dos modelos de espacio: el espacio real edificado de hormigón y el espacio virtual telemático construido en base al silicio. En este sentido, Weibel observa que en “cada ciudad existe una ciudad virtual, una sombra urbana digital”: las “sombras virtuales” de las calles en las que vivimos son “los canales de cables, alambres de telégrafos, máquinas de fax y el ethernet digital”.<sup>194</sup> Esto significa una transformación radical del entorno: los entornos artificiales, que disponen de una inteligencia artificial, se convierten en un espacio de interacción, en un partícipe de la acción. Se trata de “ambientes inteligentes”<sup>195</sup> que permiten fusionar horizontes psíquicos y paisajísticos, panoramas mobiliarios y urbanos, incluso son capaces de convertir el entorno en parte del organismo humano de tal forma que, por ejemplo, las paredes se mueven debido a la presencia del observador. En los ambientes inteligentes las condiciones de vida son determinadas por la

<sup>193</sup> „Die res extensa, mit denen der Raum der Architektur vermessen wird, können nicht mehr materielle Körpergrößen sein, sondern immaterielle Zeichenketten. (...) Der menschliche Körper als Maß des Raumes ist antiquiert, denn er gilt für den natürlichen Raum, nicht mehr für den elektronischen Raum der telematischen Zivilisation, in der wir im 20. Jahrhundert leben.“ Ibid.

<sup>194</sup> „In jeder Stadt existiert eine virtuelle Stadt, ein urbaner digitaler Schatten. (...) Denn wir wohnen nicht mehr allein in Straßen, sondern auch in Kabelkanälen und Telegraphendrähten, in Faxmaschinen und im digitalen Ethernet.“ Ibid.

<sup>195</sup> *Intelligente Ambiente —Umwelten mit künstlicher Intelligenz.* Ars electronica 1994. Disponible en URL:<http://www.aec.at/20jahre/katalog.asp?jahr=1994&band=1> y <http://www.aec.at/20jahre/katalog.asp?jahr=1994&band=2> (10 de julio de 2003).

variabilidad: la variabilidad de las posiciones del sujeto, de las zonas o intersecciones al mundo y de la visibilidad.

En el contexto de la arquitectura urbana y los ambientes inteligentes Weibel también desarrolla su noción de la interfaz bidireccional. La interfaz bidireccional hace extensible nuevos campos de acción recíproca entre espacio real y espacio virtual así como entre diferentes mundos virtuales. ¿En qué se basa exactamente la distinción que hace Weibel entre una “interfaz bidireccional/multi-local” y una “interfaz expandida en una instalación local”? Un ejemplo al que Weibel alude, en relación con una interfaz expandida y local es *The legible City* de Jeffrey Shaw<sup>196</sup>. La interfaz de esta instalación se compone de una bicicleta fija a la que se ha añadido un monitor “guía”. El monitor no sólo permite al usuario escoger entre una de tres ciudades virtuales (Nueva York<sup>197</sup>, Ámsterdam<sup>198</sup> y Karlsruhe<sup>199</sup>), sino que también muestra un plano de orientación correspondiente. Mientras el visitante pedalea sobre la bicicleta se activa una imagen proyectada frente al observador, sus movimientos corporales determinan en tiempo real la transformación de la imagen: una imagen que representa el espacio urbanístico construido a partir de letras que configuran los edificios y frases que constituyen las calles. Los tres modelos de simulación entrelazan estructuras lingüísticas con estructuras arquitectónicas propias de cada una de las ciudades, de tal forma que la experiencia del paseo virtual por las calles se convierte en una experiencia de lectura. La “lectura de la ciudad”, como la lectura del hipertexto, es discontinua – el lector no sabe lo que le espera después de girar una “esquina” ni al atravesar las letras/edificios. De hecho, una perspectiva distante de las calles es la que más facilita una reconstrucción del contenido del “espacio conceptual” de citas y docu-

<sup>196</sup> La instalación *Legible City* de Jeffrey Shaw (1988-91) fue realizada en colaboración con Dirk Groenewald (texto), Gideon May y Lothar Schmitt (*software*), Huib Nelissen (*hardware*).

<sup>197</sup> La versión del espacio virtual de Nueva York (1989) se basa en 8 narrativas que se distinguen entre sí por diferentes colores. Los textos que recoge Shaw son: citas del alcalde, Frank Lloyd Wright, Donald Trump, un guía turístico, un estafador, un diplomático y un taxista.

<sup>198</sup> El entorno virtual de Ámsterdam (1990) contiene material de archivo de la ciudad. Las letras, las dimensiones y los colores se asemejan a la topografía real.

<sup>199</sup> El modelo de simulación de *Karlsruhe* (1991) también contiene material de archivo de la ciudad y las letras se basan en las estructuras uniformes de los planos con pocas excepciones de edificios sobresalientes.

mentos de archivo. Los espacios físicos, virtuales y conceptuales se entrelazan: la actividad física del observador a través de la interfaz de la bicicleta es la que determina la imagen virtual que a su vez es la que enlaza el espacio urbanístico con el espacio conceptual. Si bien, por un lado, el observador experimenta físicamente<sup>200</sup> con el esfuerzo del pedaleo el “terreno virtual recorrido”, por otro, la imagen virtual no repercute realmente sobre el espacio físico del observador. Es decir, no se establece una relación de reacción bidireccional y multi-local entre los diferentes espacios urbanos virtuales, ni entre el espacio real y el virtual<sup>201</sup>. Weibel especifica los límites a trascender en la experiencia del espacio virtual: “*Cuando un objeto se cae en el espacio virtual emite un sonido, pero no lo sientes. Puedes levantar el peso de varios miles de libras, pero no lo sientes.*” Y continúa exponiendo su visión de una interfaz bidireccional y multi-local: “*Precisamente esto es lo que estamos buscando en este momento – interfaces que son bidireccionales o reversibles entre mundos virtuales múltiples o mundos virtuales y el mundo real.*”<sup>202</sup> Internet es un ejemplo de una interfaz bidireccional y multi-local. ¿Qué tipos de *agency*, de acción e intervención en el mundo “real”, hace posible una interfaz bidireccional y multi-local como Internet? ¿De qué manera se redefinen nuestras concepciones de observación y de acción en contextos tele-epistemológicos?

Un modelo experimental basado en una interfaz bidireccional y multi-local en el contexto de la arquitectura es una serie de proyectos de *Knowbotic Research*<sup>203</sup> que genéricamente llaman *IO\_dencies*<sup>204</sup>, es decir, “tendencias”. En *IO\_dencies* se traslada el espacio arquitectónico físico de diferentes ciudades, como Tokio, Sao Paulo y Berlín a un “campo de acción” del espacio virtual de Internet. A continuación describimos la exposición *IO\_den-*

<sup>200</sup> Shaw hace un análisis del cuerpo, el espacio y la interfaz en su ensayo “El cuerpo des-corporeizado y re-corporeizado” en: Giannetti, *Arte en la era electrónica*, op. cit.

<sup>201</sup> En una última versión de esta instalación *The Distributed Legible City*, “La ciudad legible distribuida”, (1998) Shaw desarrolla precisamente la posibilidad de una actividad remota bidireccional y multilocal a través de avatares. A partir de una funcionalidad de tipo multi-usuario, dos usuarios ubicados en dos espacios locales diferentes (Graz y Karlsruhe) pueden compartir el mismo espacio virtual: se encuentran accidental o intencionadamente, y se comunican a través de sus representantes abstractos o avatares. De esta manera la obra de arte pasa de ser una mera experiencia visual a ser contexto de un intercambio social entre visitantes. Disponible en URL: <http://on1.zkm.de/zkm/werke/TheDistributedLegibleCity> (10 de julio de 2003).

<sup>202</sup> “When the object falls down in the virtual world, it makes a sound, but you do not feel it. You could lift a weight of several thousand pounds but do not feel it. Precisely this is what we are looking for at the moment – interfaces that are bidirectional or reversible between multiple virtual worlds or virtual worlds and the real world.” Weibel, “The Art of the Interface”, op.

*cies Tokyo*<sup>205</sup> que se compone de tres partes: en primer lugar, un espacio de ordenadores con una interfaz en red basada en *java applets*<sup>206</sup> que permite intervenir activamente en la instalación local; en segundo lugar, un área rodeada por unas cortinas metálicas con el contorno del área central Shimbasi de Tokio y, en tercer lugar, un espacio equipado con una red de luces estroboscópicas y un sistema de sonido correlativo a las actividades del entorno de red. Además, este último espacio pone a disposición de los visitantes monitores de mano que muestran vídeos con el perfil de la ciudad. Los análisis del perfil de la ciudad reflejan las tendencias de “*las fuerzas urbanas específicas que determinan las actividades y el crecimiento*”<sup>207</sup> de Tokio, y fueron elaborados en colaboración con arquitectos locales, planificadores urbanos y habitantes de la ciudad. El movimiento y la concentración de visitantes del espacio expositivo, que son medidos por sensores, influyen tanto sobre los vídeos transmitidos como sobre los perfiles que son asignados a los usuarios de Internet.

En este contexto del entorno urbano y de las nuevas posibilidades de Internet como campo de acción, *Knowbotic Research* desarrolla el concepto de *machinic tendencies*, de las tendencias de tipo *machinic*. El concepto de tendencias, según *Knowbotic Research*, caracteriza a grupos con intereses similares que generan campos experimentales de acción.<sup>208</sup> Las formas de acción de estos grupos como, por ejemplo, cooperación o resistencia, se basan en su conciencia de formar parte de constelaciones de tipo *machinic*. Andreas Broeckmann<sup>209</sup>, explica la noción de *machinic* que alude al concepto de máquina sugerido por Felix Guattari: la máquina no se define como objeto tecnológico o mecánico, sino como una infraestructura técnica o flujo físico urbano compuesto por un conjunto

cit., pág. 277.

<sup>203</sup> *Knowbotic Research* se establece en 1991 y está compuesto por Yvonne Wilhelm, Alexander Tuchacek and Christian Huebler – además, colabora con otros artistas y especialistas de otros campos en diferentes proyectos.

<sup>204</sup> Disponible en URL: <http://www.krcf.org/krcfhome/> (10 de julio de 2003).

<sup>205</sup> *IO\_dencies Tokyo* se realizó en colaboración con Detlev Schwabe y Sota Ichikawa y se expuso en Hillside Plaza (Tokio, 1997), *ars electronica* (Linz, 1998), *DEAF* (Rotterdam, 1998). Disponible en URL: [http://www.khm.de/people/krcf/IO\\_tok/io\\_exhibition/exhibition.html](http://www.khm.de/people/krcf/IO_tok/io_exhibition/exhibition.html) (10 de julio de 2003).

<sup>206</sup> Aplicaciones del lenguaje de programación *java*.

<sup>207</sup> *Ibid.*

<sup>208</sup> “*Knowbotic Research (KR+cF). Für eine künstlerische Praxis mit Medien.*” En: Bühler, Koch, *Kunst & Intercontextualität*, op. cit., pág. 309.

<sup>209</sup> Boeckmann, “*Connective Agency in Translocal Environments*”, op. cit., (URL).

de partes heterogéneas en constante transformación. Este tipo de máquinas, ya sean de tipo social, industrial, psicológico, cultural, etc., generan formas particulares de comportamiento colectivo o una colección de materiales, instrumentos, personas, reglas, convenciones que constituyen fábricas o instituciones administrativas. Se trata de máquinas urbanas que producen procesos tanto visibles como invisibles; un ejemplo de las transformaciones invisibles serían las especulaciones inmobiliarias que alteran un área determinada de una ciudad. En el entorno urbano el proceso *machinic* confronta la estructura y el orden, la rutina y las expectativas con lo disfuncional e improductivo, lo discontinuo y obstaculizado. Esta confrontación tiene lugar con “la ruptura *machinic*” del incidente, o en otras palabras, sucede en la intersección como campo de *agency* potencial, en la interfaz como campo de acción. Broeckmann especifica los tipos de *agency* en entornos de red e Internet:

*“Lo característico de las formas de agency que se desarrollan en entornos de red es que no son individuales ni colectivos, sino más bien conectivos. Mientras que lo colectivo idealmente es caracterizado por una relación intencional y una práctica entre agentes dentro de un conjunto, lo conectivo descansa en las relaciones machinic de todo tipo y es, por tanto, más versátil, más abierto, y se basa en la heterogeneidad de sus componentes o miembros. La cualidad machinic de las redes significa que aquí una agency autónoma no es posible y que el sujeto de la producción machinic no es el individuo, sino la máquina red.”*<sup>210</sup>

En los proyectos de *Knowbotic Research* el usuario de la interfaz de Internet puede participar en esta *agency* conectiva, concretamente en actividades de colaboración y de cone-

<sup>210</sup> “Characteristic of the forms of agency as they evolve in networked environments is that they are neither individualistic nor collective, but rather connective. Whereas the collective is ideally characterised by an intentional and empathetic relation between agents within an assemblage, the connective rests on any kind of machinic relation and is therefore more versatile, more open, and based on the heterogeneity of its components or members. The machinic quality of networks means that here an autonomous agency is not possible, and that the subject of the machinic production is not the individual but the network machine.” Ibid.

xión multi-local vinculadas al contexto de “*strata* o capas tanto visibles como invisibles” dentro del espacio urbano. En la instalación de Tokio, la interfaz en red no sólo permite la colaboración en espacios virtuales, sino que su “zona de intervención” permite además influir sobre una “zona de efectos” en el espacio físico de la exposición. La intervención en el espacio virtual genera efectos de luz y sonido en la instalación y determina así la experiencia del espacio físico. En el contexto expositivo los actantes de la red, ausentes físicamente, son visibles justamente por sus actividades virtuales, mientras que los visitantes de la instalación, que son visibles físicamente, están ausentes virtualmente y asumen un rol receptivo, ya que no tienen acceso a la “zona de intervención”. De esta manera, los accesos de las interfaces varían: pueden ser de tipo local/translocal, pasivo/receptivo, activo/de proyección<sup>211</sup>. “*La actividad de la red creó la visibilidad de los visitantes físicos pasivos y la presencia de los participantes activos de Internet.*”<sup>212</sup> En esta instalación se ve realizada, por tanto, una interesante inversión de nuestra capacidad de actuar e intervenir, es decir, de la puesta en práctica de una *agency* conectiva. Las interfaces locales (monitores de mano, sensores, terminales de ordenadores) y las translocales (entorno de Internet) permiten una acción recíproca multi-local y una influencia bidireccional entre espacio virtual y espacio físico.

El rol de las interfaces en estas instalaciones está relacionado tanto con nuevos modelos de acción como de comunicación, concretamente el “modelo de comunicación interactivo y conectivo”. Se trata de un modelo de comunicación que permite incorporar las visiones, propuestas e intereses específicos tanto de los expertos como de los no expertos (Weibel), es decir, tanto de arquitectos y planificadores urbanos como de ciudadanos loca-

<sup>211</sup> Ibid.

<sup>212</sup> “IO\_dencies questioning urbanity. Tokyo 1997.” Disponible en URL: [http://www.khm.de/people/krcf/IO\\_tok/io\\_exhibition/exhibition.html](http://www.khm.de/people/krcf/IO_tok/io_exhibition/exhibition.html) (10 de julio de 2003). “The networked activity created visibility of the passive physical visitors, and the presence of the active net-participants.”

les, colectivos virtuales, etc. El modelo de comunicación asimétrico convencional entre expertos y no-expertos es sustituido por un modelo de comunicación que de manera idealista, utópica, política y emancipada acepta al no-experto como un actor o una posible “fuente de información” equivalente al experto. La interfaz de Internet, al tiempo que modelo de acción bidireccional y multi-local, también aparece como “modelo de comunicación interactivo y conectivo” generador de procesos autoorganizados e inconclusos. Unos procesos dependientes de la performatividad de todos los actores/actantes entre los cuales el actor humano aparece como “un nudo más de la red”. En definitiva, las interfaces en las instalaciones de *Knowbotic Research* corresponden a un modelo de acción conectiva o un modelo de comunicación interactiva más que a un modelo de simulación mimético de la apariencia física de la ciudad. El campo de estudio no es la ciudad como una realidad fenomenológica tangible, sino como una realidad urbana con tendencias de tipo *machinic* en los que los modelos artísticos permiten explorar nuevos campos de acción socio-política. Sin embargo, no se trata de modelos para una intervención concreta con un objetivo semántico determinado y con un efecto directamente político, sino que se trata de modelos que experimentan con las posibilidades potenciales de una *agency* colectiva y abierta en el espacio público a través de modelos de comunicación interactiva y conectiva así como de modelos de acción bidireccional y multi-local.

Pero volvamos a la concepción de la interfaz bidireccional y multi-local de Weibel. Su perspectiva futura de la interfaz incluso considera la posibilidad de una comunicación entre los mismos mundos virtuales – una visión que el autor explica a partir de entornos multi-usuarios *online* o el “neurocinema”. Para explicar la nueva función de los entornos multi-usua-

<sup>213</sup> Weibel cita un proyecto de Fredkin: “Imagine a cinema situation with four different viewers looking at four different films on the same screen.” Weibel, “The Art of the Interface”, op. cit., págs. 278-9.

rios *online* Weibel la compara con el cine: “*Imagina una situación de cine en el que cuatro observadores miran cuatro películas diferentes en una misma pantalla.*”<sup>213</sup> La idea consiste en que, a través de una sola interfaz, diferentes observadores puedan tener acceso simultáneo a varios mundos virtuales que además están comunicados entre sí:

*“Lo que estamos intentando es mirar a través de una ventana, y como sea, no estar viendo sólo uno, sino varios mundos virtuales. Estos mundos paralelos son no-locales, son distribuidos por la red. (...) El objetivo será hacer posible el entrar a diferentes mundos paralelos y comunicarse entre estos.”*<sup>214</sup>

La computación paralela cuántica<sup>215</sup> podría ser la base para estos mundos paralelos virtuales en red. Por otra parte, Weibel se refiere al “neurocinema” como la posibilidad de transformar radicalmente nuestra experiencia convencional del cine al sustituir la interfaz del ojo por la del cerebro. En vez de partir de una imagen determinada por la constitución de nuestros ojos se genera una neuro-imagen perceptible directamente por la fisiología de nuestras neuronas. En este contexto, Weibel cita la legendaria película *Strange Days* de 1995 dirigida por Kathryn Bigelow. El guión de James Cameron describe unos personajes que través de un dispositivo especial pueden revivir de manera idéntica experiencias vividas por otras personas, de hecho, este dispositivo es particularmente intrigante porque no sólo permite experimentar la vivencia de otros con el sentido de la vista, sino a través todos nuestros sentidos. En el contexto de la imagen, Weibel imagina en un futuro próximo unas neuro-máquinas que con sólo cambiar el interruptor harán posible mirar en tiempo real con los ojos de otro, por ejemplo, ver aquello que “la esposa que está de vacaciones está mirando” o sobreponer estas imágenes con las propias, etc.

<sup>214</sup> “What we are searching for is to look into one window, however, not only seeing one, but several virtual worlds. These parallel virtual worlds are non-local, they are distributed through the net. (...) The objective will be to make it possible to enter different parallel worlds and communicate between them.” Ibid.

<sup>215</sup> Más información disponible en URL: [www.quantum.univie.ac.at/zeilinger/NZZartikel.pdf](http://www.quantum.univie.ac.at/zeilinger/NZZartikel.pdf) y <http://www.quantum.univie.ac.at/zeilinger/> (10 de julio de 2003).

### 3.3.3. Modelos de vida artificial e inteligencia artificial

Volviendo a nuestro análisis de la instalación *Zur Rechtfertigung der hypothetischen Natur der Kunst und der Nicht-Identität in der Objektwelt* veamos, por último, al cuarto “mundo de gases”. El “mundo de gases” o el “mundo de espíritus” (*Geister-Welt*) es el mundo más complejo de los cuatro mundos, ya que en él “habitan” criaturas artificiales de gas. “Gas es una palabra artificial que significa caos –, sirve como modelo de criaturas hipotéticas que se organizan a sí mismas y muestran un comportamiento independiente similar a la vida”.<sup>216</sup> Weibel compara sus criaturas hipotéticas de gas con insectos: las criaturas artificiales tienen un comportamiento autónomo similar al de organismos vivos que pueden unirse o repelerse, reproducirse o destruirse. Giannetti describe las equivalencias entre organismos de vida real con organismos artificiales así:

*“...por ejemplo, son configuraciones y formas de organización; son capaces de reproducirse; tienen autorrepresentación; las instrucciones de máquina pueden interpretarse como “químicamente” activas – aunque de una clase de química radicalmente diferente de la de la actividad enzimática de la célula –, y por ello, en cierto sentido, tienen metabolismo; entran en interacciones funcionales con su entorno (hardware virtual o real); sus partes son mutuamente interdependientes, ya que los organismos digitales son pequeñas localidades funcionales, son estructuras que pueden ser estables dentro de sus ambientes preferidos, están capacitados para desarrollar su linaje.”<sup>217</sup>*

<sup>216</sup> Weibel, „Zur Rechtfertigung...“, op. cit., pág. 410.

<sup>217</sup> Giannetti, *Estética Digital*, op. cit., pág. 148.

A nivel de programación, las reglas algorítmicas traducen aquí los parámetros de las leyes de colisión físicas al entorno de un sistema complejo y dinámico de “vida artificial”. Si bien el observador puede crear más criaturas artificiales o variar algunas de sus características, siempre parte de unas condiciones iniciales y no puede tener un “control o dominio instrumental” sobre éstas, lo que responde a nociones de la “teoría del caos”. En relación con la idea del “dominio instrumental”, Weibel remite a un concepto del mecanicismo derivado de la teoría de la ecuación diferencial, el “demonio” de Laplace: un demonio ideal capaz de reconocer y manipular todas las partes del mundo. Sin embargo, esta visión del mundo mecanicista ha sido sustituida por los nuevos conceptos de la teoría del caos y de “vida artificial”. El modelo de criaturas hipotéticas con un comportamiento “similar a la vida” responde a una perspectiva renovada de la máquina que no sólo replantea sus capacidades y funciones, sino también la relación entre observador externo y mundo virtual interno.

Las criaturas hipotéticas virtuales de Weibel son una de las múltiples manifestaciones del arte genético. En su ensayo *Über genetische Kunst*<sup>218</sup>, (“Sobre el arte genético”) Weibel lo define

*“...como equivalente artístico de la tecnología genética que, por un lado, simula procesos de vida con los recursos técnicos modernos y, por otro, considera críticamente las posibles repercusiones de estas simulaciones y producciones sintéticas de la vida con medios clásicos”.*<sup>219</sup>

En el citado ensayo Weibel diferencia siete vertientes del arte genético: en primer lugar,

<sup>218</sup> Peter Weibel. „Über genetische Kunst“. Ars electronica 1993. Disponible en URL: <http://www.aec.at/20jahre/katalog.asp?jahr=1993&band=1> (10 de julio de 2003). En 1999 ars electrónica retoma la temática bajo el título de *Life Science*. Su enfoque comprende el arte como interfaz o catalizador entre ciencia / tecnología y espacio público / sociedad. Más información disponible en URL: [www.aec.at/lifescience/](http://www.aec.at/lifescience/) (10 de julio de 2003).

<sup>219</sup> Ibid.

*Evolutionäre Kunst*, “arte de evolución” (intervenciones artificiales en procesos de crecimiento y la transformación de sus formas a nivel de materia biológica como computacional); en segundo lugar, *Biogenetische Kunst*, “arte biogenético” (procesos biológicos de la procreación y multiplicación de microorganismos de bacterias hasta microorganismos digitales); en tercer lugar, *Gentechnische Kunst*, “arte genotécnico” (representación de los procesos de manipulación genética y de intervenciones operativas en alimentos, animales y seres humanos); en cuarto lugar, *Algorithmische Kunst*, “arte algorítmico” (“la vida de la lengua” cuya gramática puede interpretarse como un formalismo creador comparable al algoritmo del crecimiento de plantas – una codificación informática que tiene el carácter de modelo general); en quinto lugar, *Robotik*, “robótica” (seres tridimensionales mecánicos de materiales rígidos que muestran comportamientos similares a la vida como sistemas de búsqueda, de autoconservación, de relación estímulo-reacción, etc.); en sexto lugar, *Virtuelle Kreaturen*, “criaturas virtuales” (seres simulados por ordenador que demuestran un comportamiento similar a la vida, o procesos de vida como la codificación de información, la multiplicación y extinción de conjuntos de individuos o poblaciones); y, por último, *Künstliches Leben*, “vida artificial” (configuraciones de máquinas y programas que simulan organismos vivos y que interactúan de manera inmaterial, bidimensional o tridimensional con personas).

¿Existe “vida artificial” e “inteligencia artificial” o qué entendemos por estos términos? En este contexto analizamos una instalación de vida artificial de Ulrike Gabriel: *Terrain 01*<sup>220</sup>. Su interés reside sobre todo en que se trata de un modelo interactivo que alude a conceptos de la teoría de la neurobiología constructivista y de la endofísica. Sobre una platafor-

<sup>220</sup> Ulrike Gabriel, “terrain 01”, 1993. Realizado con el apoyo de *Städelschule Institut für Neue Medien, Steinerstiftung München* y la colaboración de Jens Heise (*Lichtmaschine*), Bob O’Kane (*Sensorik*), y Siegfried Albrecht (*Trichanik*).

ma redonda se encuentran unos 30 “vehículos cibernéticos” con una forma semejante a insectos o escarabajos. Cada uno de los robots tiene incorporados dos tipos de sensores: por un lado, unos “sensores ópticos” que les permite moverse autónomamente por “su terreno” sin chocar con los demás y, por otro, unos “sensores de luz” o módulos de energía solar, que limita su actividad autónoma en función de la intensidad de luz que emite una “máquina de luz” (*Lichtmaschine*). Esta luz es regulada, a su vez, por un dispositivo de sensores que llevan puestos los participantes de la instalación y que mide las ondas cerebrales de éstos. Si el observador está relajado se intensifica la luz, de manera que los robots se mueven y comienzan a hacer ruido. Por el contrario, el aumento de tensión del participante reduce la luz y hace que los aparatos se detengan. De esta manera, la actividad de los robots en el espacio es inversamente proporcional a la actividad mental del observador. Sin embargo, aquí puede ocurrir un curioso fenómeno de interacción circular: el ruido de la “colonia de robots” puede incrementar el nerviosismo mental del observador lo que lleva a que se apague la luz, mientras que la oscuridad puede volver a calmar la actividad cerebral y así volver a encender la luz lo que, en consecuencia, activa los pequeños vehículos. *El “mundo externo” y el “mundo interno” están acoplados de forma simple y recíproca.*<sup>221</sup> En otras palabras, se genera un bucle de realimentación o *feedback loop*, a no ser que el observador consiga controlar su actividad cerebral. Podemos entender, pues, que el sistema neuronal o biosensorial de un participante u “observador externo” transforma las “condiciones de vida” del espacio que habitan los robots u “observadores internos”. Sin embargo, siempre existe la posibilidad de que el “observador externo”, que está en condiciones de observar el mundo de los robots, se ponga nervioso y se quede a oscuras de manera que no pueda observar el espacio del que también forma parte. En

<sup>221</sup> Michael Klein. „Terrain 01 - Ein OTHERSPACE Projekt.“ EMAF, 1993. Disponible en URL: <http://www.emaf.de/1993/terrai.html> (10 de julio de 2003). „Außen- und Innenwelt sind einfach reziprok gekoppelt...“

tanto que el “observador externo” es vulnerable al *feedback* de los robots se convierte en un “observador interno” no autónomo. En este sentido, es un ejemplo de una interfaz bidireccional: la “vida artificial” de los robots puede tener un efecto sobre la “experiencia real” del participante y viceversa – las transformaciones que tienen lugar en la instalación son bidireccionales y variables.

Lo que caracteriza la endofísica es que posibilita un doble acceso al mundo real: a través de la interfaz de los sentidos vinculados a la actividad del cerebro y a través de la interfaz tecnológica, es decir, la observación del “mundo de modelo”. En *Terrain 01* sucede el interesante fenómeno de que ambos accesos se entrelazan de manera interdependiente. Weibel describe la perspectiva endofísica sobre el vínculo entre mundo externo y cerebro humano así: “*El exterior del mundo - el lado exo - se asemeja cada vez más al interior de nuestro cerebro - el lado endo. La representación del mundo - del mundo como nos parece a nosotros' - es elaborada según las leyes del cerebro.*”<sup>222</sup> ¿Cuál es, pues, la relación entre la endofísica y la teoría del cerebro? En términos endofísicos el cerebro se puede describir como un observador interno explícito que forma parte de un modelo de mundo como, por ejemplo, de un modelo de simulación computacional. Un modelo del cerebro se enfrenta al reto de “*traducir un mundo especificado microscópicamente a un macro-nivel capaz de contener la complejidad de subsistemas como las de un observador*”<sup>223</sup>. ¿Cómo reflejar las características complejas del cerebro en un modelo de simulación computacional?

Un ejemplo de este intento es la instalación *Liquid Perceptron*<sup>224</sup> de Hans H. Diebner y

<sup>222</sup> Weibel, “Realidad Virtual: el endoacceso a la electrónica”, op. cit., pág. 21. “El exterior del mundo -el lado exo- se asemeja cada vez más al interior de nuestro cerebro -el lado endo. La representación del mundo -del mundo como nos parece a nosotros' - es elaborada según las leyes del cerebro.” Y continúa: “La construcción de modelos de mundo de nivel inferior al del mundo real, que posee un observador interno explícito, sigue el principio de la endofísica. De la misma manera que lo siguen tanto las instalaciones en circuito cerrado de televisión, en las que el observador se autocontempla en los aparatos de observación, como la realidad virtual, en la cual la mano del observador externo está simulada en la imagen como parte del observador interno. La descripción del mundo como una cuestión de interfaz y la declaración de la naturaleza no-objetiva del objeto, condicionada al observador, son corolarios del teorema endofísico.”

<sup>223</sup> Rössler, *ars electrónica* 1992. Disponible en URL: [www.aec.at/20Jahre/archiv/19921/1992\\_049.rtf](http://www.aec.at/20Jahre/archiv/19921/1992_049.rtf) (10 de octubre de 2003). „Bisher fehlt jedoch ein konkretes Beispiel einer mikroskopisch spezifizierten Welt, die auf der Makroebene so komplexe Teilsysteme wie Beobachter enthält.“

<sup>224</sup> *Liquid Perceptron*. Expuesta en K&S Galerie, Berlin (ZKM y Schloß Solitude), 2000.

Sven Dahle<sup>225</sup>. En este modelo interactivo se intenta simular la red neuronal que genera la actividad cerebral a partir de imágenes basadas en patrones morfogenéticos. Estas imágenes del modelo de cerebro son proyectadas sobre una pantalla y están conectadas a las imágenes grabadas por una cámara de vídeo del observador que se encuentra en el espacio expositivo. Si no hay ningún impulso exterior de la cámara/observador, el modelo de simulación del cerebro autogenera impulsos internos en la forma de patrones ondulares. Pero si la cámara registra el estímulo de un observador en la dinámica de la imagen, se superponen los “impulsos internos” con los “impulsos externos” en imágenes de patrones de espirales. Este “comportamiento de la imagen” refleja dos “comportamientos de redes neuronales” que explican la teoría del cerebro y la neurobiología. En primer lugar, se comprobó a partir del experimento del “tanque de privación sensorial” que personas aisladas de todo estímulo exterior en muy poco tiempo comienzan a “alucinar”, es decir, que la actividad cerebral tiene lugar aunque no se reciba ningún estímulo externo. Esto parece indicar que el cerebro tiene la característica de simular o construir su propia realidad independientemente de estímulos, si bien las relaciones exactas entre estimulación y simulación no se han podido esclarecer todavía. En la instalación esta actividad cerebral constante se manifiesta en los patrones ondulares. En segundo lugar, una vez se produce un estímulo neuronal, a través de axones y sinápsis que producen un estado de oscilación en las neuronas, esta oscilación se expande hacia otras neuronas que, en consecuencia, lleva a la generación de un patrón global de actividad cerebral. En *Liquid Perceptron* esta característica expansiva de “patrones coherentes y globales generados a partir de un impulso o irritación de un sistema de múltiples componentes”<sup>226</sup> se manifiesta en el patrón de la espiral. De nuevo nos encontramos con un ejemplo de endoacceso a

<sup>225</sup> El Perceptrón fué propuesto por Rosenblatt en 1959 en su obra “Principles of Neurodynamics”. Los Perceptrones son redes de propagación hacia adelante basados en unidades binarias. El Perceptrón consta de una capa de entrada de  $n$  elementos, dichas entradas, se propagarán a una capa de  $m$  unidades actuadoras y de éstas a una sola unidad de salida. El objetivo de esta operación es aprender a dar una transformación dada usando muestras de aprendizaje, con entrada  $x$  y su correspondiente salida  $y$ . Rosenblatt probó un teorema sobre el aprendizaje del perceptrón y dado esto, en los 60 los Perceptrones crearon un gran interés en la comunidad científica sobre las Redes Neuronales. La euforia inicial se convirtió en desilusión cuando Minsky y Paper publicaron su libro “Perceptrons: An Introduction to Computational Geometry” en 1969, en el cual mostraban las deficiencias de los modelos del Perceptrón, con lo cual frenaron el desarrollo de las Redes Neuronales. Por un tiempo sólo algunos investigadores continuaron trabajando, los más notables fueron Teuvo Kohonen, Stephen Grossberg, James Anderson y Kunihiko Fukushima. Ver: “Redes neuronales” disponible en URL: [http://www.udabol.edu.bo/biblioteca/sistemas/sistemas/10redneuro/2r10rna30n/redes\\_neuronales/retro\\_d.html](http://www.udabol.edu.bo/biblioteca/sistemas/sistemas/10redneuro/2r10rna30n/redes_neuronales/retro_d.html) (10 de octubre 2003).

<sup>226</sup> Diebner cita una descripción sobre las bases químicas de la morfogénesis de Turing del año 1954: Según Diebner, Alan

la electrónica y de endoacceso al mundo: a través de la interfaz tecnológica se simula un modelo de cerebro macroscópico que convierte un observador externo (del espacio físico) en un observador interno explícito (dentro de la imagen) de manera que las características del comportamiento microscópico del cerebro se hacen observables e influenciados. Si en *Liquid Perceptron* la percepción a través del cerebro humano es un “contenido científico” que se expresa como patrones de imágenes que visualizan comportamientos neuronales, en *Terrain 01* el cerebro es una interfaz de percepción interna como de control externo. ¿Qué funciones asume el cerebro y qué procesos de observación permite la instalación *Terrain 01*?

En los procesos de observación, según la neurobiología, confluyen los estímulos de los receptores sensoriales, la actividad neuronal y las operaciones mentales que generan las ideas que tenemos sobre nuestro entorno. Así, podemos decir que en *Terrain 01* “la actividad cerebral” tiene la función de controlar los procesos de observación internos, es decir, la percepción de los sentidos, la actividad neuronal y las operaciones cognitivas del propio participante. Sin embargo, en *Terrain 01* a esta función cerebral interna se suma una función externa: el cerebro también tiene la opción de regular la interfaz que controla la “maquina de luz” y así el mundo de los robots. ¿Qué vínculos conceptuales se establecen entre estas dos funciones cerebrales de la instalación? Según la neurobiología constructivista el cerebro no es capaz de diferenciar entre estímulos visuales, olfativos, auditivos, etc., sino solamente entre frecuencias de descarga y patrones temporales de actividad que son los que “construyen” colores, formas y significados. Neurobiólogos como Roth y Maturana, llegan a la conclusión de que el cerebro funciona como un sistema operacional

---

Turing fue el primero en darse cuenta de que pequeñas inestabilidades locales, irritaciones o estímulos de un sistema de múltiples componentes lleva a la expansión de patrones coherentes globales en todo el sistema. Más información en el folleto informativo “Performative Wissenschaft”, ZKM, Karlsruhe, 2003.

<sup>227</sup> “... el sistema nervioso puede definirse, en cuanto a su organización, como un sistema que tiene una clausura operacional. Esto es, el sistema nervioso está constituido de tal manera que cualquiera que sean sus cambios éstos generan otros cambios dentro de él mismo, y su operar consiste en mantener ciertas relaciones entre sus componentes invariantes frente a las continuas perturbaciones que generan en él tanto la dinámica interna como las interacciones del organismo que integra. En otras palabras, el sistema nervioso opera como una red cerrada de cambios del relaciones de actividad entre sus componentes.” (...) “todo proceso esta necesariamente fundado en el organismo como una unidad y en el cierre operacional de su sistema nervioso, de donde viene que todo su conocer es su hacer como correlaciones sensoefectoras en los dominios de los acoplamientos estructurales en los que existe.” Maturana, Varela, op. cit., pág. 14-2.

---

cerrado<sup>227</sup> y autorreferencial – una definición que se opone a la concepción convencional del cerebro como un procesador de datos sensibles y un reproductor de representaciones verídicas de la realidad. Algunas de las ideas que la neurobiología constructivista deduce de sus investigaciones se pueden encontrar parcialmente en *Terrain 01*: en primer lugar, no hay una realidad sin un observador y, por tanto, el conocimiento no es separable del observador. Sin la presencia del observador, a condición de que esta presencia se encuentre en un estado relajado, el mundo de los robots no está iluminado y, por tanto, no se puede ver ni estudiar. Al mismo tiempo, el cerebro del ser humano es un sistema cerrado, autorreferencial y autopoietico, es decir, que no refleja, sino genera su propio entorno. El cerebro como un sistema “cerrado” también aparece aquí en la máquina insecto de vida artificial “prisionera” de la plataforma redonda que habita. Además, el robot responde a un “sistema autorreferencial” vinculado a estímulos de la luz o de otros robots. Sin embargo, a diferencia del cerebro humano, el robot no dispone de la capacidad de generar intencionalmente su entorno, sólo la de reaccionar frente a estímulos. En cuanto a las reacciones recíprocas entre los robots, éstas responden a una estructura compleja y no lineal como consecuencia del constante reajuste a las condiciones del “terreno”. Los robots pueden evitar “objetos molestos”, pero en el caso de encontrarse en una “situación sin salida” comienzan a “rotar en pánico” para liberarse o, si esto no fuera posible, dan marcha atrás.

*“Los estados de orden del sistema dinámico designan el paradigma de la complejidad con una dinámica periódica y caótica entre la calma absoluta y los movimientos completamente aleatorios: El todo es más que la suma de sus partes.”<sup>228</sup>*

<sup>228</sup> „Die Ordnungszustände des dynamischen Systems mit periodischer und chaotischer Dynamik zwischen den Extremen der Ruhe und einer vollkommen zufälligen Bewegung bezeichnen das Paradigma der Komplexität: Das Ganze ist mehr als die Summe seiner Teile.“ Ibid.

Si en *Liquid Perceptron* el sistema complejo del cerebro se expresa en los patrones de movimiento de la imagen digital, en *terrain 01* se manifiesta en el movimiento de los pequeños robots. Ambas instalaciones realizan un modelo de simulación de sistemas no-lineales y dinámicos que intenta explicar las hipótesis de la teoría del caos a un nivel sensorial-perceptivo. De hecho, en estos modelos se manifiesta la vinculación de teorías de la imagen, la cibernética, la teoría del caos, la endofísica, la teoría del cerebro, etc. En este sentido, podemos diferenciar en estos modelos de simulación un doble carácter hipotético: por un lado, se manifiesta en la hipótesis del “contenido científico” de una teoría científica y, por otro, en la hipótesis de una “interfaz artística” adecuada, es decir, en la investigación hipotética de las relaciones entre percepción sensible y formas de expresión que permitan reflejar este contenido científico hipotético.

Mientras que en el espacio expositivo de *terrain 01* el observador y los “robots de vida artificial” establecen una relación bidireccional, en el “modelo de gases” la interfaz no es bidireccional, las “criaturas virtuales” inmersas en la pantalla del ordenador no pueden repercutir directamente sobre el usuario. Sin embargo, ambos “modelos de vida artificial” plantean la capacidad performativa de los “sistemas vivos” creados por el hombre, cuestionan la supuesta diferencia entre organismos vivos y máquinas, así como integran al observador externo en los mundos virtuales “similares a la vida” para llegar a conocer mejor ese mundo al que normalmente sólo tenemos un acceso interno. ¿En que se diferencian los organismos vivos de los organismos de vida artificial?

*“Lo que difiere la vida artificial de la real es el hecho de estar diseñada o proyectada*

229 “La programación de abajo hacia arriba corresponde al hecho de que nuestras proteínas están ‘programadas’ en forma relativamente explícita por el ADN, pero no hay un gen que especifique directamente la forma de la cara o el número de los dedos. Esta clase de programación contrasta con el principio de la programación de la IA. En ella se intenta construir máquinas inteligentes por medio de programas hechos desde arriba hacia abajo: se programa el comportamiento total *a priori*, dividiéndolo en subsecuencias de comportamiento estrictamente divididas, (...) descendiendo a todo lo largo hasta el mismo código de la máquina. El método de abajo hacia arriba de la vida artificial simula procesos de la naturaleza que se organizan por sí mismos. También podríamos llamar a estos procesos ‘autoorganización simulada’.” Giannetti, *Estética Digital*, op. cit., pág. 147. Citado de: Claus Emmerche, *Vida simulada en el ordenador - La nueva ciencia de la inteligencia artificial*. Barcelona : Gedisa, 1998, pág. 33.

*por los seres humanos, pero no el mismo sentido trivial en el que se diseña un robot, ya que el método de programación de arriba hacia abajo<sup>229</sup> en el que se basa permite, a partir de la interacción entre las unidades constitutivas del sistema, comportamientos nuevos e imprevistos que emergen de una manera compleja y no lineal. Lo que es "artificial" de la llamada vida in silicio se circunscribe a sus componentes: chips de silicio, fórmulas, reglas de computación, etc. No obstante, la vida real y la artificial no están determinadas sólo por la materia de la que están construidas, sino también por el proceso. Según la teoría de VA, la esencia de la vida está constituida más por la forma de este procesos que por la materia. En el caso de que se ignore el substrato material, puede lograrse extraer la lógica que gobierna el proceso o las condiciones bajo las cuales cualquier cosa puede ser considerada vida, tanto en la vida real como en la artificial."<sup>230</sup>*

Si bien se podría decir que los seres de vida artificial son organismos digitales, y en ese sentido formales, mientras que los organismos vivos son de naturaleza bio-físicos, la línea de demarcación entre "lo vivo" y lo que no es vivo es muy debatida. Por ejemplo, los virus informáticos metafóricamente son vivos en tanto que actúan autónomamente y manipulan directamente el sistema de los ordenadores. De hecho, la diferenciación entre organismos vivos y máquinas o la distinción entre una inteligencia humana y una inteligencia artificial es de poca ayuda en el contexto de los sistemas sociales. En los sistemas sociales lo que cuenta es la capacidad de comunicación. Por tanto, no se plantea la cuestión de la posibilidad de generar una conciencia computacional o de atribuir una inteligencia a una máquina o a un usuario, sino se trata del vínculo comunicativo que se genera, es decir, de buscar la ampliación de la inteligencia en la misma comunicación y en el acoplamiento estructural entre sistemas<sup>231</sup>.

<sup>230</sup> Ibid. [Cursiva de Giannetti aquí en fuente normal].

<sup>231</sup> Elena Esposito. *Soziales Vergessen. Formen und Medien des Gedächtnisses der Gesellschaft*. Tr. Alessandra Corti. Frankfurt/M : Suhrkamp Verlag, 2002, pág. 292.

<sup>232</sup> "Geometrica demonstramos quia facimos; si physica demonstrare possemos, faceremos." Cita original en: *De nostri temporis studiorum ratione*, IV. Citado de: Hanna Arendt. *Entre el pasado y el futuro. Ocho ejercicios sobre la reflexión política*. (1954). Tr. Ana Poljak, Barcelona : Península, 1996, pág. 92. (Citado de la edición bilingüe de W. F. Otto, *Vom Wesen und Weg der geistigen Bildung*, Godelberg, 1947, pág. 41.)

Antes de concluir, queremos aludir a un planteamiento de Hanna Arendt sobre la relación entre la “construcción humana de la naturaleza” y el conocimiento científico. Si podemos llegar a construir la vida y la naturaleza, ¿esto significa que realmente podemos llegar a tener un conocimiento más veraz de éstos? En este contexto alude a Giovanni Vico: “Podemos demostrar los asuntos matemáticos porque nosotros mismos los hacemos; para probar los físicos, tendríamos que hacerlos.”<sup>232</sup> Mientras que en tiempos de Vico la misma idea de fabricar la naturaleza era una idea inconcebible y reservada al Creador, hoy parece que la ciencia esté más cerca que nunca de este propósito. Con la manipulación genética de alimentos y la clonación de animales se hace cada vez más manifiesta la generación de procesos naturales que solamente deben su existencia a la intervención directa del científico. ¿Pero el investigador es capaz de conocer lo que él mismo intencionalmente genera? ¿Conoce mejor la realidad cuando el mismo la produce, como al experimentar con mutaciones calculadas en modelos de simulación computacionales o al investigar empíricamente con ratones de laboratorio?

¿El investigador es capaz de conocer mejor aquella realidad que él mismo genera, porque así “comprende como ha llegado a ser”? La idea de que podemos llegar a conocer todo aquello que nosotros mismos construimos, ya no parece tan evidente, dice Arendt. En este contexto la autora habla de que con el inicio de unos procesos naturales en los que el ser humano *actúa sobre* la naturaleza, lo que sucede es que irremediamente proyecta su propio carácter impredecible sobre un mundo aparentemente regido por unas leyes inapelables<sup>233</sup>. Dado que la acción es fútil y visto que las consecuencias de la acción se convierten en una cadena interminable de acontecimientos imposibles de conocer o

<sup>233</sup> Arendt, op. cit., 99.

<sup>234</sup> Arendt, op. cit., 97.

controlar con anticipación, la acción humana sobre la naturaleza revela al tiempo “grandeza y peligro”. Y así concluye que al

*“...generar nuestros propios procesos naturales (...) no sólo aumentamos nuestro poder sobre la naturaleza (...), sino que también por primera vez llevamos la naturaleza al mundo humano como tal y borramos las fronteras defensivas entre los elementos naturales y el artificio humano, que restringieron a todas las civilizaciones previas.”<sup>234</sup>*

La obra de Weibel precisamente intenta borrar esta frontera entre mundo real/natural y mundo virtual/artificial. En la instalación *Zur Rechtfertigung der hypothetischen Natur der Kunst und der Nicht-Identität in der Objektwelt* cada uno de los mundos virtuales permite al observador formar parte tanto de las condiciones del espacio del “mundo real” como del “mundo digital” a nivel de texto, objeto, arquitectura, y “vida artificial” – incluso es posible explorar activamente la “realidad fenomenológica” propia de mundos virtuales paralelos. Pero volvamos a la cuestión en qué medida Weibel se rige por una metodología científica. ¿Cuáles son las funciones de sus modelos de simulación en términos del *research arts*? Este será el eje temático de la próxima sección.

### 3.3.4. La heurística transepistémica: aproximaciones al método de investigación artístico-científico y sus funciones epistemológicas

*Pensamos que la tecnología, el paisaje procesual de acciones y su mediatización es la primera naturaleza que conocemos y a través de la que podemos actuar. (...) Para alcanzar los propios parámetros se tienen que reconstruir objetos, significados y contextos de forma correspondiente. Para ampliar perspectivas de comunicación se han de encontrar e inventar lugares para un nuevo arte. Hoy estos más bien serán espacios de intensidad temporal que instituciones de permanencia.*

Knowbotic Research<sup>235</sup>

*El concepto de 'performanz' surgió del reconocimiento de que las capacidades y las disposiciones de seres vivos son inaccesibles a la observación inmediata. 'Performanzen' como acciones actuales, por el contrario, pueden ser observadas públicamente en cualquier momento."*

Hans Dieter Huber<sup>236</sup>

*La toma de conciencia de estas posibilidades habría llevado a visualizar con el aparato fotográfico las existencias que no son perceptibles con nuestro instrumento óptico, el ojo; así, se ha disuelto la sugestión pictórica e imaginativa, insuperada desde hace siglos, que pintores individuales extraordinarios han impregnado sobre nuestra visión. (...) Se puede decir que vemos el mundo con unos ojos completamente diferentes. A pesar de ello, el resultado general hasta hoy no es más que una producción visual enciclopédica. Pero esto no nos es suficiente. Queremos producir de una manera planificada, ya que para la vida es importante la creación de nuevas relaciones.*

Lázlo Moholy-Nagy<sup>237</sup>

La tecnología amplía nuestras posibilidades de ver el mundo, sin embargo, en vez de conformarnos con esto, deberíamos proyectar y planificar nuevas relaciones, dice Moholy-

<sup>235</sup> "We believe that technology, the processual landscape of actions and their mediatization, is the primary nature which we know and through which we can act. (...) In order to reach one's own parameters one has to reconstruct the things, meanings and contexts accordingly. To extend communicative perspectives one has to find and invent places of a new art. Today these are more likely to be places of temporary intensity than institutions of permanence." *Knowbotic Research*. Disponible en URL: <http://www.v2.nl/n5m/texts/abroeck.html#knowbotic> (10 de octubre de 2003).

<sup>236</sup> "Der Begriff der Performanz entstand aus der Einsicht heraus, dass Fähigkeiten und Dispositionen von Lebewesen der unmittelbaren Beobachtung unzugänglich seien. Performanzen als aktuelle Handlungen sind dagegen jederzeit öffentlich beobachtbar." Hans-Dieter Huber. *Interkontextualität und künstlerische Kompetenz*, op.cit., (URL).

<sup>237</sup> „Das Bewusstwerden dieser Möglichkeiten hätte nämlich dahin geführt Existenzen, die mit unserem optischen Instrument, dem Auge, nicht wahrnehmbar oder aufnehmbar sind, mit Hilfe des fotografischen Apparates sichtbar machen; damit wird die seit Jahrhunderten unüberwundene Bild- und Vorstellungssuggestion aufgehoben, die unserem Sehen von einzelnen hervorragenden Malern aufgeprägt worden ist. (...) Man kann sagen, daß wie die Welt mit vollkommen anderen

Nagy. ¿Cómo cambiamos nuestra perspectiva y las preferencias respecto al mundo que imaginamos? La “heurística transepistémica” del *research arts* es una posible vía. El método de desarrollo y aplicación de modelos, tanto en el contexto del arte como en el de la ciencia y la tecnología, es impensable sin una heurística. “*Heurística es una teoría de la búsqueda, aconseja como ‘resolver aquello’*”.<sup>238</sup> Imre Lakatos, por ejemplo, valora especialmente “la fuerza dinámica” de la heurística en el progreso de la ciencia:

*“La unidad básica de evaluación no debe ser una teoría aislada o un conjunto de teorías, sino más bien un ‘programa de investigación’ que es aceptado por convención (y en consecuencia una decisión provisionalmente ‘irrefutable’) con un ‘núcleo principal’ y una ‘heurística positiva’ que define problemas, perfila la construcción de un cinturón de hipótesis auxiliares, prevé anomalías y las convierte victoriosamente en ejemplos, siempre de acuerdo con un plan preconcebido.”*<sup>239</sup>

Ante todo es la heurística coherente y pre-planificada, y no la anomalía, la que “dicta las elecciones de los problemas”. De hecho, la anomalía o los “contraejemplos”, por ejemplo de teoremas matemáticos, deben servir para buscar las explicaciones de “lemas ocultos” o servir de “casos especiales del teorema”.<sup>240</sup> De esta manera la “heurística positiva” de Lakatos desarrolla la táctica de incorporar la anomalía y así extender la línea de demarcación de los programas de investigación científicos. Sin embargo, podemos partir de que la heurística (en griego *heuriskein* significa ‘encontrar’) entendida como la táctica directriz para “encontrar” lo nuevo de forma metódica o el plan que “encuentra” la solución de problemas, variable según los métodos y las técnicas de los diferentes campos de estudio. Mientras que en la astrofísica la heurística aparece en técnicas de invención y solución de problemas de visualización de datos, en la inteligencia artificial se plantean diferentes

Augen sehen. Trotzdem ist das Gesamtergebnis bis heute nicht viel mehr als eine visuelle enzyklopädische Leistung. Das genügt uns aber nicht. Wir wollen planmäßig produzieren, da für das Leben das Schaffen neuer Relationen von Wichtigkeit ist.“ Lázlo Moholy-Nagy, *Malerei, Fotografie, Film*. Bauhaus-Bücher 8, 1925, impresión posterior en Mainz : Florian Kupfer Verlag, 1969, págs. 26-7.

<sup>238</sup> “Heuristic is a theory of finding out, advice on ‘how to solve it.’” Ian Hacking. “Lakato’s Philosophy of Science”. En: Hacking, op. cit., pág. 134.

<sup>239</sup> “The basic unit of appraisal must be not an isolated theory of conjunction of theories but rather a ‘research programme’, with a conventionally accepted (and thus by provisional decision ‘irrefutable’) ‘hard core’ and with a ‘positive heuristic’ which defines problems, outlines the construction of a belt of auxiliary hypothesis, foresees anomalies and turns them victoriously into examples, all according to a preconceived plan.” Imre Lakatos. “History of science”. En: Hacking, op. cit., pág. 116.

<sup>240</sup> Hacking, op. cit., pág. 134-5.

modelos de acción de búsqueda inteligente. ¿Cómo podemos describir el *ars inventendi* del campo de intersección entre arte, ciencia y tecnología? A partir de los ejemplos vistos en este capítulo parece evidente, más que nada, lo que la heurística artístico-científico-tecnológica no puede ser: una heurística individual y no intencional. Así, la heurística más bien se define como una forma de pensamiento que genera tácticas y herramientas para solucionar problemas, pero ¿cuáles son los problemas a los que se enfrenta el *research arts*?, ¿en qué tipo de directrices metódicas y herramientas de producción de lo nuevo se puede basar?

Antes de contestar a estas preguntas precisaremos los conceptos de heurística y de función de la teoría transepistémica del arte. En *The Philosophy of 'As if'*<sup>241</sup> Hans Vaihinger introduce la noción de "ficción heurística":

*Para la explicación de un complejo de fenómenos reales se supone primero unas causas no reales, y cuando esto ha sido elaborado de forma sistemática, no solamente se introduce orden en el fenómeno, sino que también se prepara la base para una solución correcta del problema; y por esta misma razón el método adquiere un valor heurístico.*<sup>242</sup>

La ficción heurística sustituye "lo real" por lo "no real": se trata de una construcción que no puede ser encontrada en el mundo real y que si se intenta vincular con la realidad manifiesta contradicciones. Con esta filosofía el autor quiere "dar una enumeración completa de todos los métodos en los que se opera intencionalmente con ideas conscientemente falsas o con prejuicios" y "revelar la vida secreta de estos extraordinarios métodos"<sup>243</sup>. Además, las ficciones científicas tienen que ser distinguidas de las hipótesis:

<sup>241</sup> Hans Vaihinger. *The Philosophy of 'As if'. A System of the Theoretical, Practical and Religious Fictions of Mankind*. Tr. C. K. Ogden. London : Routledge & Kegan Paul Ltd., 1935.

<sup>242</sup> "For the explanation of a complex of real events the assumption of unreal causes is first made, and when this has been systematically worked out, not only order brought into the phenomena but the ground is also prepared for the correct solution of the problem; and for this very reason the method has heuristic value." Vaihinger, *The Philosophy of 'As if'*, op. cit., pág. 40.

<sup>243</sup> Vaihinger, *The Philosophy of 'As if'*, op. cit., pág. XLI.

---

*"Estas últimas son suposiciones que son probables, suposiciones cuya verdad puede ser probada con experiencias posteriores. Por tanto, estas son verificables. Las ficciones nunca son verificables, porque son hipótesis que se sabe que son falsas, pero que se emplean por su utilidad. (...) La realidad de estas hipótesis no es puesta en duda; es denegada en base a los factores positivos de la experiencia."*  
244

Aunque las mencionadas suposiciones tengan un carácter tentativo e incluso puedan probarse como insuficientes o erróneas, en muchas ocasiones continúan generando usos científicos prácticos y heurísticos, dice Vaihinger. Por tanto, las hipótesis descartadas pueden tener un valor práctico en la investigación como "ficciones heurísticas", es decir, como modos de reflexionar metódicos o principios auxiliares regulativos. La filosofía del 'como si' apunta con su nombre a la apariencia, a lo conscientemente falso y, según el autor, no solamente juega un rol enorme en las filosofías del mundo y en la vida, sino también en la ciencia.<sup>245</sup> De hecho, el "método de la ficción" puede ser encontrado en mayor y menor grado en todas las ciencias.

Las "ficciones heurísticas" como hipótesis útiles, pero conscientemente ficticias/falsas junto con la "heurística positiva" como táctica directriz para "encontrar" lo nuevo de forma metódica y solucionar problemas según métodos y técnicas específicas de los diferentes campos de estudio configuran la noción de la heurística de la teoría transepistémica del arte. ¿Qué funciones puede asumir la "heurística transepistémica" del *research arts*? Para poder explicitar las funciones del *research arts* primero es necesario definir nuestro concepto de función. Desde el punto de vista de la teoría de sistemas, el significado de la fun-

---

<sup>244</sup> Vaihinger, *The Philosophy of 'As if'*, op. cit., pág. XLII.

<sup>245</sup> Vaihinger, *The Philosophy of 'As if'*, op. cit., pág. XLI.

ción no corresponde al que habitualmente le atribuimos: el de una finalidad o propósito. La función más bien está relacionada con una noción de problema que se define como un punto de vista de comparación contingente y selectivo. Según Luhmann, la función describe la relación entre un problema y la solución del problema: marca un problema de referencia y compara este problema con diferentes soluciones posibles a la vez que no arbitrarias. Los diferentes sistemas sociales cumplen funciones específicas en este sentido, por ejemplo, el sistema del arte tiene la función de observar el mundo y el sistema de la ciencia el de producir conocimiento nuevo, dice Luhmann. Esto implica que una disciplina científica no define el mundo por y/o en contradicción con otra disciplina ni otros sistemas sociales. A través de los diferentes sistemas funcionales como el sistema del arte, la ciencia, la política, la justicia, la religión, la educación, la economía y los medios de comunicación de masas, la sociedad se autoobserva y se autodescribe de forma paralela de muchas maneras.

Cada sistema funcional describe la sociedad, si bien un sistema particular no puede representar a la sociedad de forma general. El aumento de la complejidad de la sociedad se manifiesta en estas diferentes formas de autodescripción: son complejos cognitivos que generan "sentido" y que son posibles de forma paralela. Mientras la complejidad de la sociedad aumenta, el método funcional permite reducirla. De hecho, el método funcional se basa en una concepción del mundo que parte del problema de la complejidad y de objetos de estudio que necesariamente deben ser reducidos. En cuanto al significado de los signos, según Luhmann, éste se constituye a través de comunicaciones autopoieticas y contingentes, es decir, en la posibilidad de enlaces futuros que dependen de las diferen-

---

cias seleccionadas por los sistemas autopoieticos psíquicos o sociales. Aquí adquiere especial relevancia el componente contingente de los sistemas sociales funcionales, por lo que la función del arte y de la ciencia se entiende justamente como una distinción “problema/equivalente solución del problema” contingente. En este sentido, mencionábamos, por ejemplo, a Huber y su concepto de la referencia de la imagen como una representación científica *posible* de realidad o a Esposito y su noción de “posibilidades actualizadas o no actualizadas” vinculadas a los sistemas de observación y de memoria que son transformados a través de los medios tecnológicos disponibles de una sociedad.

La noción de función sistémica es especialmente adecuada en el contexto de la investigación interdisciplinar y, en particular, en la investigación transepistémica entre arte, ciencia y tecnología que es el objeto de nuestro estudio. Esto se debe a que este enfoque define la redundancia y la variabilidad de la memoria social a través de diferentes sistemas funcionales paralelos y contingentes. El objeto de estudio vincula a un sistema con un entorno y se distingue a partir de una función que es la diferencia “problema/equivalente solución del problema”. Esta definición de función implica que el método científico no puede explicar el mundo por y/o en contradicción con otras formas del saber ni que una disciplina científica pueda definir el mundo sólo por y/o en oposición con otra disciplina, sino que las diferentes formas de autodescripción de la sociedad generan la posibilidad de la emergencia y acoplamiento de significados paralelos u oscilantes. Esto corresponde a la argumentación de Larry Laudan cuando describe las “tradiciones de investigación”<sup>246</sup> como campos de estudio coexistentes y en constante rivalidad, pero que no pueden adquirir una legitimidad exclusiva de la descripción de realidad. Según el físico y filósofo, las investiga-

---

<sup>246</sup> Laudan introduce la idea de las tradiciones de investigación. Al igual que los “programas de investigación” de Lakatos, Laudan considera sus tradiciones de investigación como un conjunto de teorías en evolución que no pueden ser evaluadas fuera de su contexto histórico. Las tradiciones de investigación determinan el “conocimiento de fondo no controvertido” de esta tradición; establecen los límites de las entidades y procesos constituyentes de una disciplina; fijan las normas epistémicas y metodológicas que permiten formular teorías explicativas, predicativas y verificables, y tienen como objetivo incrementar la capacidad de resolver problemas. La diferencia entre la capacidad de resolución de problemas anterior y posterior de una tradición de investigación determina el “progreso” en la ciencia. Larry Laudan. “A problem-solving approach to scientific progress”. En: Ian Hacking (ed.). *Scientific revolutions*. New York : Oxford University Press, 1981.

ciones rivales no son la excepción de una “situación revolucionaria”, como planteaba Kuhn, sino que la coexistencia de toda una variedad de tradiciones de investigación más bien corresponde al curso normal de la historia científica. De hecho, la pluralidad y coexistencia de teorías rivales contribuye a “confrontaciones dialécticas [que] son esenciales para el crecimiento y la mejora de conocimiento científico...”. Sobre todo con respecto a la evaluación de teorías científicas, Laudan parte de un espectro de modalidades cognitivas más allá de la aceptación o rechazo de otras teorías. Las teorías rivales deberían entenderse desde una perspectiva comparativa más amplia de “resolución de problemas”, ya que sólo a través de la comparación es posible valorar, si se ha de investigar y elaborar más detenidamente una teoría determinada.

En su ensayo *A problem-solving approach to scientific progress*<sup>247</sup> Laudan redefine el objetivo de la ciencia en términos de lo que llama “logros factibles”. Ya que la definición de evidencia ha “cambiado dramáticamente” a lo largo de la historia y dado que aún hoy no se dispone de una caracterización semántica satisfactoria de la verdad, el autor llega a la conclusión de que “la finalidad de la ciencia es asegurar teorías con una efectividad alta para resolver problemas”<sup>248</sup>. El “modelo de resolución de problemas”<sup>249</sup> que propone Laudan, distingue dos tipos de problemas. En primer lugar, alude a “problemas empíricos” que pueden ser potenciales o aún no resueltos, actuales o ya resueltos, anómalos o sólo resueltos por una teoría rival. En segundo lugar, habla de “problemas cognitivos” de teorías: éstos se deben a inconsistencias o el uso de postulados ambiguos, que son injustificables epistémica o metodológicamente, pero también pueden producirse al violar la tradición de investigación dominante, o al no subordinarse lógicamente a conceptos de teo-

<sup>247</sup> Ibid.

<sup>248</sup> Laudan, op. cit., pág. 145.

<sup>249</sup> Laudan, op. cit., pág. 147.

<sup>250</sup> Laudan, op. cit., pág. 148.

---

rías más generales. Puede haber muchas teorías diferentes<sup>250</sup> capaces de resolver el mismo problema, ya sea de tipo empírico o conceptual, de manera que el valor de una teoría es el resultado del número de problemas que pueda llegar a resolver. Esto presupone que los problemas pueden ser individuados y contados<sup>251</sup>. Quizá, hoy, deberíamos añadir además el tipo de “problema de simulación”, es decir, el nuevo “mundo fenomenal” creado por modelos de simulación computacionales. Los escenarios simulados por ordenador no garantizan más soluciones, claridad ni falta de contradicciones que, por ejemplo, el método empírico. Sin embargo, se están desarrollando nuevos programas de ordenador basados en ‘algoritmos de evolución’ que desarrollan soluciones de problemas por sí mismos<sup>252</sup>. Igualmente el tercer método se enfrenta a una inseguridad metodológica vinculada a resolver problemas de complejidad en el modelado de hipótesis, ya que no puede disponer de una base de datos ‘fiable’ cuando opera en un campo de desconocimiento sin referentes reales. Aunque nos podemos referir a la teoría de la ciencia como “modelo de resolución de problemas” (Laudan), no pretendemos definir la ciencia en general ni el arte en general exclusivamente como un “campo de resolución de problemas”, pero sí que partimos del reto de esta tendencia performativa en la práctica de la transepisteme en la intersección entre el arte, la ciencia y la tecnología.

A partir de estas premisas nos preguntamos: ¿Cuáles son las tácticas directrices para “encontrar” lo nuevo de forma metódica o el método de investigación heurístico, por ejemplo, en el trabajo de Weibel? ¿Cuál es el “campo de problemas” de Weibel? ¿Cuáles son las funciones que asumen sus investigaciones artístico-científicas? Y a un nivel más general: ¿Qué rol juegan los modelos de simulación computacionales en el desarrollo de una

---

<sup>251</sup> Si bien Laudan apunta que aún ha de elaborarse más este último punto, por otro, lo concibe como un prerrequisito indispensable.

<sup>252</sup> Peter J. Bentley. “Der Sinn des Codes”. En: Gerfried Stocker, Christine Schöpf (ed.). *Code. Code – The Language of our Time. Code = Law Code = Art Code = Life*. Catálogo exposición Ars electronica 2003. Ostfildern-Ruit : Hatje Cantz Verlag, 2003, pág. 39.

convergencia metódica entre arte y ciencia? ¿Qué podemos llegar a conocer a través de las interfaces construidas por científicos y artistas? Para contestar estas preguntas a continuación, es necesario sintetizar los modelos de simulación de Weibel aquí expuestos desde la perspectiva de la investigación científica-heurística y después comparar sus modelos y métodos de investigación heurística con otros proyectos para precisar su enfoque, como por ejemplo, con el de *Knowbotic Research* o con la “ciencia performativa” que propone Hans H. Diebner. Esto significa perfilar una heurística transepistémica a partir de ejemplos del trabajo de artistas y científicos concretos y de sus funciones científicas específicas, más que desarrollar una heurística metódica vinculante general así como la formula, por ejemplo, Mario Bunge en “La investigación científica”<sup>253</sup>. No se pretende describir la heurística predeterminando “la resolución del problema de investigación” a partir de una táctica general: la formulación del problema, la identificación de los constituyentes y presupuestos, ni tampoco del método, del tipo de análisis o de la estrategia de ordenación que se suponen más adecuados, etc. Para ello sería necesario un estudio empírico amplio de toda la producción del *research arts* que sobrepasa los límites de esta tesis.

¿Podemos llegar a conocer mejor el mundo a través de la construcción de interfaces cada vez más perfeccionadas? Al legado cartesiano de la diferencia entre *res cogitans* y *res extensa*, Weibel responde con su táctica directriz heurística de la interfaz: “el mundo es un problema de interfaz”. Con Descartes se implanta aquel abismo entre cognición y realidad, entre idea y materia, entre ser humano y mundo que el “puente” de la interfaz precisamente permite traspasar. Es justo la concepción relativa de la interfaz, con la que Weibel se enfrenta a la clásica incógnita cartesiana de si nuestra percepción de la vida “es sueño o

<sup>253</sup> Mario Bunge. *La investigación científica: su estrategia y su filosofía*. Tr. Manuel Sacristan. Barcelona : Ariel. 1989, págs. 224-29.

---

es real". Y con la que también desafía la duda de si existe el demonio de Laplace: un demonio capaz de reconocer y manipular todas las partes del mundo y que conlleva ese temor humano de ser subyugado por la máquina como, por ejemplo, en el guión de la película *Matrix*, dónde un ente o "programa constructor" domina y predibuja el destino de los seres humanos como meras fuentes energéticas de su maquinaria insaciable. La definición de la interfaz como "regulador en una escala relativa" y, en particular, el "modelo de simulación computacional" basado en conceptos de la teoría de la endofísica, la teoría de la relatividad y la teoría del caos ofrece nuevas respuestas a las preguntas de la era mecanicista. El método científico-artístico de Weibel consiste en recurrir a las mencionadas teorías científicas como ficciones heurísticas y/o hipótesis de trabajo: esto le lleva a experimentar una y otra vez con las cuestiones de "la relatividad de la observación, el problema de la representación y el mundo como problema de la interfaz". Así, Weibel construye las condiciones de las interfaces, o modelos de simulación computacionales a partir de las teorías de las ciencias naturales, sobre todo de la física. En términos generales los modelos de Weibel "encuentran" lo nuevo a partir de sistemas de observación y representación, que estudian las condiciones del conocimiento y de las posibilidades de acción en entornos digitales.

El rol de la interfaz en Weibel se distingue por varias características. En primer lugar, frente al escepticismo platónico y la duda cartesiana de poder llegar a conocer la realidad, Weibel defiende una postura optimista: a través de las interfaces como modelos de acción y de simulación computacional podemos llegar a observar y conocer nuestro entorno. En segundo lugar, estos modelos priorizan la práctica de investigación con "meta experimen-

tos". Estos experimentos heurísticos permiten que un observador interno acceda a un observador externo, de manera que éste pueda liberarlo de su "prisión cognitiva a partir de unas indicaciones que le permiten entender y describir integralmente" su mundo interno. Se trata de experimentos que generan metódicamente nuevos endoaccesos al mundo a través de la electrónica y la resolución de problemas de investigación a través de "la comprensión del mundo (que) es en realidad un problema de interfaz". Una tercera prioridad cualitativa del método de Weibel es la de intentar generar interfaces interconectadas y mundos virtuales comunicados entre sí con el fin de tener la posibilidad de interactuar entre estos diferentes mundos, "así como lo hacemos en la vida real". Por ello y en cuarto lugar, Weibel investiga las cualidades de la interfaz, Internet, al establecer relaciones bidireccionales/reversibles, espacios virtuales de intersección multi-local y nuevos campos de "acción" y "colaboración".

Antes de proseguir con el análisis del método de Weibel, es necesario recapitular brevemente los modelos experimentales de Weibel que se han analizado anteriormente, ya que esto nos permite delimitar los "problemas" de su "campo de estudio" y contextualizarlo en la heurística transepistémica propia del *research arts*. En primer lugar, en *The endless sandwich* el artista introduce, en términos de la teoría mecánica cuántica, el problema de "la imagen en la imagen", el "observador del observador", y el concepto del "error" en un modelo electrónico televisivo de "multi-universos". En segundo lugar, en *Computergestützte perspektivische Krümmung der Mach-Zeichnung* el artista programa un modelo gráfico para investigar el problema de la "observación interna" del dibujo de Mach a partir de "la distorsión" debida a la relatividad de la observación. En tercer lugar,

en la instalación de *The tangible image* Weibel crea un modelo reactivo que permite experimentar con la observación interna que distorsiona el espacio, tal como la explica la teoría de la endofísica. El observador no interactúa con el mundo, sino que su acción se dirige a la interfaz del mundo, que además puede ser multi-local. En cuarto lugar, en las dos instalaciones de *Lascaux*, el artista desarrolla el “modelo de simulación cueva/cortina”. Con este modelo demuestra la posibilidad de convertir al observador del espacio físico simultáneamente en un observador interno y externo del modelo de simulación computacional. La observación del “observador virtual interno” se extiende a la del “observador externo ficticio” (lo que le permite observar como distorsiona el mundo que habita), y en la del “observador en el espacio físico” (que dirige con su movimiento el espacio virtual del que forma parte). Por último, en *Zur Rechtfertigung der hypothetischen Natur der Kunst und der Nicht-Identität in der Objektwelt* estudia metódicamente a varios mundos virtuales paralelos: Primero, en el “mundo de textos” Weibel investiga “el cuándo y el cómo la forma se transforma en significado”, y en este sentido alude a la condición de la relación entre el “lenguaje normal”, el “lenguaje de la imagen” y el “lenguaje operativo” del ordenador. Segundo, en el contexto del “mundo de objetos” se evidencia la condición de la no-identidad del objeto que como la imagen digital, se transforma en un campo de variables. En este contexto se alude también al ‘objeto actor’ que adapta sus acciones a las condiciones fenomenológicas simuladas que no existirían fuera de estos modelos. Tercero, en el contexto del “mundo de arquitectura” se presenta una configuración modular a partir de la cual se demuestran las condiciones del espacio virtual en términos de lo interno y externo, la dinámica, la perspectiva o la reversibilidad de tiempo y espacio. Aquí también se investigan sistemáticamente las nuevas posibilidades de interfaces bidireccionales y multi-

---

locales que hacen extensible a nuevos campos de acción recíproca entre espacio real y espacio virtual, entre diferentes mundos virtuales como entornos multi-usuarios *online* y la creación de una nueva dimensión de colaboración basada en un modelo de comunicación interactivo, experimental y hipotético. Por último, en el “modelo de espíritus o gases” explora las posibilidades de la generación de unas criaturas hipotéticas con un comportamiento “similar a la vida”. Este modelo no sólo replantea la relación entre observador externo y mundo virtual interno, sino también el vínculo entre la generación de conocimiento científico y la “construcción artificial de vida o procesos naturales”.

Weibel utiliza diferentes modelos para desarrollar una investigación constante y sistemática de sistemas de observación y de representación, ¿pero cuáles son las funciones epistemológicas científicas de sus modelos? Primero, cumple con la “función de generar conocimiento”, el conocimiento sobre un mundo externo más allá de la física clásica, como el de la relatividad de observación en entornos digitales o la reversibilidad de la representación del objeto-mueble en el “mundo de objetos”. Segundo, también efectúa la “función de transmitir y hacer comprensibles fenómenos”, por ejemplo, el fenómeno de que el observador interno distorsiona el sistema del que forma parte, o las características fenomenológicas del “objeto digital” en general o del “objeto arco iris” en particular. Tercero, practica la “función de formular ficciones heurísticas y/o hipótesis”, por ejemplo, cuando investiga la hipótesis de la endofísica en el contexto de la imagen digital, es decir, un “observador dentro de la imagen digital o dentro de los modelos de simulación” o la ficción heurística de interfaces que permitan una comunicación entre diferentes mundos virtuales a partir del desarrollo de un ordenador cuántico. Cuarto, también obedece a la “función de com-

probar teorías” cuando comprueba la teoría de la endofísica, la teoría cuántica o la teoría de la imagen digital creando modelos que permiten visualizar y experimentar con la relatividad de la observación, la observación interna y externa, o la lógica de la representación en la imagen digital (virtualidad, variabilidad, viabilidad). Quinto, desarrolla la “función de optimizar tecnologías de investigación” cuando genera una “tecnología de interfaz entre el observador y la técnica de imagen” que permite “que el comportamiento del observador controle/navege el comportamiento de la imagen”, por ejemplo, en el “modelo cueva/cortina”. Sexto, plasma la “función autopoiética” de procesos autogenerados y autoorganizados, por ejemplo, en las “criaturas artificiales” que se desenvuelven en nuevos escenarios experimentales que abren experiencias y posibilitan procedimientos que no existirían fuera de estos modelos. Sin embargo, los modelos de Weibel se diferencian en dos aspectos fundamentales de los modelos científicos: no se rigen por la “función de validar y hacer predecibles resultados” ni por la “función de desarrollar estrategias de solución o regulación de comportamientos/capacidades para situaciones reales” (como simuladores de vuelo).

¿Qué implica decir que los modelos de acción y simulación de Weibel no sigan la “función de validar y hacer resultados predecibles”? Aquí tienen especial relevancia las reflexiones de Vaihinger anteriormente mencionadas con respecto a la utilidad de las ficciones heurísticas. Las instalaciones de Weibel hacen observables las teorías científicas en las que se basa. Sus modelos visualizan sistemas de observación y representación al tiempo que permiten experimentar con éstos. Sin embargo, después de crear un “laboratorio experimental o escenario de investigación”, Weibel no realiza el paso científico sucesivo que

---

consiste en medir, registrar y reunir los datos de estos experimentos, por ejemplo, en una base de datos. Sin una base de datos que acumule los datos obtenidos de las diferentes variaciones de experimentación realizados, es imposible hacer una interpretación sistemática de la situación experimental. No hay datos para seleccionar ni evaluar posteriormente “en base a la experiencia positiva de la experiencia” sus experimentos, como exige Vaihinger de las ficciones heurísticas a la hora de determinar su utilidad. El científico que investiga un “objeto de estudio” seguirá todos los pasos del proceso metodológico desde establecer una hipótesis de trabajo, configurar la situación de laboratorio necesaria, documentar los resultados obtenidos hasta validar sus resultados. Recurrirá a diferentes procedimientos de validación como la comprobación empírico-experimental de los datos o del comportamiento de modelos virtuales en “sistemas reales”, la comparación cualitativa y cuantitativa de los datos obtenidos, o la prueba del mismo modelo informático a partir del análisis de error. En los modelos de Weibel no está previsto algo así como un observador virtual interno y externo que verifique los algoritmos o la realidad fenomenológica propia de su mundo. Evidentemente, registrar los experimentos del público con la instalación o los resultados observables obtenidos no es un objetivo del método de Weibel. En consecuencia, no se dispone de estos datos, experimentos o resultados, porque no se registran, ni archivan ni clasifican por categorías que se consideren relevantes. Sin observaciones, datos o resultados no tenemos elementos de comparación, de manera que el modelo no puede ser utilizado para “validar científicamente” las hipótesis ni hacer “predicciones aseguradas”.

En la “función de validar y hacer predecibles resultados” se suele manifestar una diver-

---

gencia entre el método de modelo artístico y científico. En este sentido, el modelo de investigación artístico se distingue más por su carácter experimental, que por su carácter instrumental. En el modelo artístico no se instrumentaliza el “mundo real” como referente de validación o comprobación empírica, ni tampoco se instrumentaliza a sí mismo como modelo para autovalidar la corrección de los datos y la realidad propia que genera. Como diría Vaihinger, no se pone en duda la realidad de sus hipótesis, sino que se niega en base a los hechos positivos de la experiencia. Así, la lectura o interpretación del modelo experimental que hagan artistas tenderá a diferenciarse de la de los científicos. El potencial y el límite del modelo experimental artístico en entornos tecnológico-científicos, por lo general, residen en la creación de “modelos virtuales heterogéneos”, “mundos virtuales paralelos”, e incluso “mundos virtuales intercomunicados”. Estos mundos hacen perceptibles las hipótesis de teorías o datos empíricos científicos de tal forma que permiten experimentar con las realidades fenomenológicas propias de los “mundos virtuales” y convertirlos en construcciones supuestas de “mundos reales”. En este sentido corresponden a la noción de las “ficciones heurísticas” de Vaihinger que si bien son suposiciones “falsas” tienen un uso práctico para la investigación científica, si bien sin comprobar minuciosamente “los hechos positivos de la experiencia”.

¿Así no existen modelos artísticos que generen datos científicos ni que se fundamenten en mediciones empíricas para constituir o verificar sus modelos? A continuación describimos el ejemplo de un modelo de simulación computacional basado en datos científicos: *Dialogue With The Knowbotic South*<sup>254</sup> (DWTKS). En esta instalación *Knowbotic Research* precisamente se dedica a “evaluar” datos científicos – los datos de la naturaleza física de

<sup>254</sup> *Dialogue With The Knowbotic South*. Más información disponible en URL: <http://www.t0.or.at/~krcf/antarctica/antarctica.html> (10 de julio de 2003).

<sup>255</sup> En su página web *Knowbotic Research* alude a las siguientes estaciones como recursos científicos: Deutschland Neumayer-Station (Alemania), Great Wall Station (China), - Jubany Station (Argentina) y Bellinghausen (Chile/Rusia). Más información disponible en URL: <http://www.krcf.org/krcfhome/1dwtks1b1.htm> (10 de julio de 2003).

la Antártida. Los datos del polo sur se registran en estaciones de medición<sup>255</sup> y se envían por satélite a diferentes centros de investigación, dónde geógrafos, biólogos, físicos, etc. introducen los datos en sus modelos de simulación más diversos para comprobar así sus hipótesis. También *Knowbotic Research* recurre a estos datos para constituir su modelo de simulación computacional. En la ardua tarea de abastecer su modelo con los datos requeridos, *Knowbotic Research* genera unos ayudantes o agentes computacionales que denominan *knowbots*. Son los responsables de sondear de forma autoorganizada y sistemática a toda la red: buscan los datos disponibles sobre procesos naturales e investigaciones científicas sobre la Antártida e incorporan continuamente esta información en el servidor de la instalación. A partir de las informaciones disponibles, los *knowbots* configuran una base de datos dinámica enlazada con el cada vez más extenso “espacio público de conocimiento” de Internet. El *knowbot* también se puede entender aquí como un agente multi-local o actor/actante tecnológico que representa a esa creciente dependencia de la investigación científica de la tecnología cada vez más autoorganizada. En este sentido, el rastreo autoorganizado de los *knowbots* está limitado a los datos realmente hechos públicos y accesibles en la red. La visualización en tiempo real de los datos buscados por el *knowbot* “sirve al usuario para comunicarse con unos datos pre-agrupados, sin tener que comprobar el nivel sintáctico y semántico de cada elemento de los datos”<sup>256</sup>.

Ante todo, *Knowbotic Research* subraya que con el acceso a estos datos no se intenta definir el concepto o crear una imagen concluyente de la Antártida, ni siquiera se pretende transmitir conocimientos científicos. Más bien se hacen “propuestas de signos para diálogos sobre entidades virtuales”, al tiempo que se “formulan y articulan los signos en un

<sup>256</sup> “Der ‘Knowbot’ als höhere Einheit bietet einen “Interakteur” die Möglichkeit, mit bereits gebündelten Daten zu kommunizieren, ohne daß man gezwungen ist, jedes Element der Daten, syntaktisch oder semantisch, überprüfen zu müssen.“ „Computer Aided Nature’, ‘Knowbots’ und Navigationen.“ Entrevista de Hans Ulrich Reck a *Knowbotik Research*. H. U. Reck (ed.). LAB 2, Kunsthochschule für Medien, 4-96, Köln. Disponible en URL: <http://www.khm.de/people/krcf/reck.html> (10 de julio de 2003).

espacio socio-cultural". Ante todo, el *knowbot* tiene la tarea de ayudar al observador a "actuar y construir la realidad", es decir, ¿de interactuar con los hechos positivos de la experiencia? La interfaz dinámica de los *knowbots* cumple la función de relacionar los tres niveles heurísticos de la instalación<sup>257</sup>: la programación de algoritmos, la formación de entidades de control, y las condiciones de posibilidades de acción del actor real en un espacio virtual. A nivel de usuario, los datos agrupados por los *knowbots* se configuran en una visualización espacial abstracta y pixelada en el que el observador puede sumergirse a través de la interfaz de un casco de datos. Esta especie de "nube de pixels" también es proyectada sobre una interfaz-pantalla en el espacio expositivo. Incluso, es transformada en sonido a través de una interfaz acústica. A éstas interfaces se suman además: una interfaz-botón que da acceso a los textos de los diversos proyectos científicos, una máquina refrigerante que genera corrientes de aire frío en el espacio expositivo según los datos de estaciones meteorológicas de la Antártida, y senderos de luz en el suelo que se iluminan o apagan según las corrientes de temperatura registradas en *icebergs* por las estaciones de medición. Sin lugar a duda, la generación de nuevas interfaces como los *knowbots* demuestran que el método de *Knowbotic Research* está ciertamente comprometido con aquella función de los modelos científicos relacionada con optimizar sistemáticamente las tecnologías de investigación que requiere para procesar datos y generar nuevos modelos hipotéticos. Si bien este modelo de simulación computacional se basa en datos científicos del polo sur, ¿qué función tienen los datos utilizados?, ¿son datos que asumen la función de validar hipótesis y hacer predecibles resultados sobre la naturaleza física?, ¿qué fenómeno se hace comprensible?, ¿qué hipótesis se intenta demostrar?, ¿qué conocimiento se genera?, y ¿qué teorías se comprueban?

<sup>257</sup> 'Knowbot' steht für die Verbindung dreier Ebenen: Programmierung von Algorithmen, Formung von Steuerungsgrößen, Bedingungen von Handlungsmöglichkeiten realer Akteure in einem virtuellen Raum." Ibid.

Con respecto a la primera pregunta, los datos de que se sirven *Knowbotic Research* son datos medidos y registrados por las estaciones de medición. Son datos que no son generados ni elegidos por ellos. Por otro lado, los datos seleccionados, si bien hacen referencia a la naturaleza física del polo sur, de hecho, son abstracciones de la naturaleza o “entidades virtuales”. Por tanto, la referencia de su “modelo de investigación” no es la misma naturaleza física, sino la de unos datos científicos que se articulan como signos en un espacio de conocimiento público. El concepto de naturaleza de *Knowbotic Research* no se basa en primer lugar en una naturaleza física dada – este tipo de investigación, según *Knowbotic Research*, no es de su interés, ya que la investigación de esta “primera naturaleza” implica regirse por categorías que necesariamente ya vienen dadas por la teoría científica. En cambio, la noción de la realidad de *Knowbotic Research* se basa en la posibilidad de establecer enunciados “*como primera oposición a partir de la cual se pueden elaborar procesos*”<sup>258</sup> – un proceder que comparan con los problemas paradigmáticos de la investigación básica. Para aproximarse a una nueva noción de naturaleza basada en enunciados propios, *Knowbotic Research* propone la expresión de *Computer Aided Nature*, la naturaleza asistida por ordenador. Con este concepto se intenta ajustar en un denominador común el “problema de la descripción de la percepción del mundo” localizable entre los límites de la informática, que sólo abarca lo que puede ser descrito digitalmente, y la necesidad de un lenguaje que amplíe su código por aquello que no puede ser descrito. Este denominador común es el modelo. El ordenador construye “una segunda naturaleza” en la que la simulación sustituye al experimento empírico: la naturaleza como modelo.

<sup>258</sup> Ibid.

La tecnología que construye una segunda naturaleza genera artefactos con los que ya no establecemos una relación de sujeto-objeto: “Esto significa, que ya no actuamos en referencia al objeto, sino a los experimentos formados tecnológicamente, es decir, en relación con categorías dinámicas. La ‘naturaleza’ es un proceso de construcción que se extiende a lo abierto e incierto.”<sup>259</sup> Este es el campo de estudio de *Knowbotic Research*: en vez del “objeto físico real y objetivo” se investiga el “objeto digital contingente y reversible”. En consecuencia, la segunda naturaleza se sirve del aparato tecnológico como medio de percepción y se organiza en base a datos y espacios virtuales. Sin embargo, ésta no se basa en la tecnología científica como productora de conocimientos objetivos, sino en la tesis de una naturaleza de realidades paralelas o co-realidades. De esta manera, la “Antártida asistida por ordenador” se configura como un sistema abierto de la red compuesto por datos u objetos reversibles que pueden traducirse en diferentes espacios heurísticos de experiencia espacial y corporal: en nuestro ejemplo, en un espacio de inmersión visual, en un espacio acústico, en un espacio que hace perceptible las corrientes de aire frío, e incluso en un espacio cognitivo de lectura. Los datos científicos son un recurso para la generación de mundos híbridos en los que el observador puede actuar. Dado que el observador puede actuar e intervenir en la “nube de *pixels*” que visualiza el “espacio público de conocimiento sobre la Antártida”, ésta se transforma en una “nube potencial” en un campo de acción contingente. La interfaz tecnológica no nos vuelve a remitir al mundo físico de la naturaleza de la Antártida como “primera naturaleza”, sino que explora sistemáticamente las posibilidades de convertir los datos virtuales de un espacio de conocimiento público en nuevas experiencias sensoriales, visuales, acústicas, etc.

<sup>259</sup>“Das bedeutet, daß wir nicht mehr in Referenz zu Objekten handeln, sondern in technologisch geformten Experimenten, in Relation also zu dynamischen Kategorien. ‘Natur’ ist ein Konstruktionsprozeß, der ins Offene und Ungewisse greift.“ Ibid.

Por tanto y respecto a la segunda pregunta, ¿qué hipótesis o ficción heurística intentan delimitar los experimentos de *Knowbotic Research*? Evidentemente, la ficción heurística no parte de la primera naturaleza, sino de la segunda naturaleza de la Antártida. En este sentido, podemos decir que la hipótesis de trabajo de *Knowbotic Research* consiste en reconvertir de nuevo los datos científicos inmateriales de la Antártida en unos espacios de experiencia corporal física, o en otras palabras, hacer posible experimentar la intersección entre el espacio expositivo físico y la “segunda naturaleza” de la Antártida reversible y dinámica. Así, el espacio expositivo, entre experiencia del espacio físico expositivo y la experiencia de la naturaleza reversible virtual, genera nuevos tipos de conocimiento y acción. Broeckman observa que “*DWTKS permite al visitante y usuario atestiguar una interacción entre lo actual, lo virtual y lo hipotético*”.<sup>260</sup> En resumen, se podría definir la ficción heurística de *Knowbotic Research* como el estudio de fenómenos resultantes de la intersección de mundos, es decir: los procesos de configuración de realidades paralelas vinculados a la interacción entre datos científicos virtuales, interfaces tecnológicas y conocimientos/acciones del observador. En vista de esta ficción heurística, ¿los datos adquieren una función de validación y predicción? Ya se hizo hincapié en que, si bien los datos originales se traducen en otro tipo de datos o *output* de datos como en sonidos o luces, de hecho, no se generan nuevos datos sobre la primera naturaleza física que puedan ser comparados sistemáticamente con los resultados de otras investigaciones científicas. Así que a pesar de que DWTKS recurra a datos científicos, su modelo de investigación no tiene la función de validar ni predecir la naturaleza física de la Antártida. Prescindir de la predicción en términos de “la supervivencia humana”, según *Knowbotic Research*, supo-

<sup>260</sup> “DWTKS allows the visitor and user to witness an interaction between the actual, the virtual, and the hypothetical”. Andreas Broeckmann. V2\_Organisation Rotterdam. 1995. Disponible en URL: <http://www.v2.nl/n5m/texts/abroeck.html> (10 de julio de 2003).

ne transformar nuestra actitud frente a la tecnología: pasar de la idea de control de la naturaleza o de trascender las condiciones de la realidad física (como la muerte), para introducir la contingencia y el trabajo con sistemas abiertos como Internet – es decir, un concepto de tecnología que genera una naturaleza con la que podemos actuar en forma de procesos<sup>261</sup>. En este sentido, también argumenta Vaihinger cuando habla de dos tipos de pensamiento humano: el uno como fenómeno biológico vinculado a “la mera supervivencia” y el otro como fin en sí mismo que concientemente construye suposiciones falsas/ficciones que contradicen la realidad. Este último tipo de pensamiento corresponde a las ficciones científicas y se constituye por su carácter del ‘como si’. *Knowbotic Research* precisamente no busca estudiar la vinculación de las ficciones científicas con la “realidad”, sino que genera un campo de acción conectivo dentro de este campo experimental científico y a partir de éste construye un espacio para nuevas experiencias sensoriales. Los experimentos con la segunda naturaleza de *Knowbotic Research*, comprueban las posibilidades de generar nuevas interfaces y formas de representación que permitan acceder a espacios de conocimiento abierto e híbrido. Justamente estos espacios de experimentación con sistemas híbridos podrían analizarse científicamente. Con respecto a la comprobación de la realidad *Knowbotic Research* señala: las “realidades se ponen a prueba en el sentido, de que nos damos cuenta de lo que faltaba en nuestros conceptos hasta ahora”<sup>262</sup>. Así, no se ponen a prueba los datos o los lenguajes de los que ya se dispone, sino que la comprobación se formula como un problema de la falta de lenguaje, la falta de códigos, la falta de descripción o la falta de percepción de mundo, o en otras palabras, como el reto de la naturaleza potencial, de la contingencia y de los procesos de acción abiertos: la “heurística transepistémica”.

<sup>261</sup> Ibid.

<sup>262</sup> “Realitäten sind testbar in dem Sinne, daß wir uns bewußt werden, was in unseren bisherigen Konzepten fehlte.” Ibid.

Veamos la relación con la tercera pregunta: ¿qué teorías se comprueban? Mientras que Weibel parte de los enunciados científicos de la teoría endofísica, *Knowbotic Research* parte en esta instalación de datos empíricos científicos y una noción de enunciados como procesos de acción que al parecer no están vinculados a una teoría científica específica. Más bien, los entienden como una dinámica contingente de la intersección entre dato virtual, interfaz tecnológica y observación resultante. De hecho, asumen una postura crítica respecto a la relación entre modelos científicos y artísticos. Ésta se manifiesta, por ejemplo, cuando ponen de relieve que en el arte “*la recepción tendenciosa de modelos como la teoría del caos, fractales, etc. pasa por alto que las ciencias naturales quieren obviar sus propios problemas epistemológicos a través del efecto estético de estos modelos*”<sup>263</sup>. También se expresa cuando se refieren a visualizaciones artísticas de conceptos científicos “como meros productos residuales de los intentos de legitimación de la investigación subvencionada por el estado frente al pagador de impuestos que tiene sed de un material de ilustración”. Sin embargo, al igual que Weibel, *Knowbotic Research* utiliza modelos científicos en la forma de sistemas autoorganizados y estructuras no lineales en sus instalaciones. ¿Una contradicción a su escepticismo frente a la relación de modelos científicos y artísticos? Parece que *Knowbotic Research* no intenta demostrar las teorías científicas subyacentes de sus modelos como, por ejemplo, la teoría de sistemas o la teoría del caos, sino que se sirve de las tecnologías resultantes. Si acaso, podemos entender como “marco teórico a demostrar” una teoría de acción o una teoría de información y de comunicación. En el contexto de lo que se denominó teoría de la comunicación renovada de la sociedad del conocimiento, *Knowbotic Research* parece demostrar la posibilidad de que

<sup>263</sup> *Knowbotik Research*, „Computer Aided Nature’, ‘Knowbots’ und Navigationen“, op. cit. (URL).

los nuevos ‘actores no expertos’ puedan establecer nuevos tipos de comunicación con los ‘actores expertos’ en campos de acción dinámicos, por ejemplo, a través de ‘actores *knowbots*’ y reconfigurar así los objetos, significados y contextos de conocimiento.

Por último, respecto a la función de generar conocimiento de modelos científicos, ¿qué tipo de conocimientos produce el modelo de acción de *Knowbotic Research*? Esto nos lleva a las siguientes cuestiones: ¿Qué tipo de conocimientos son observables en las realidades paralelas y dinámicas que surgen de la interacción entre datos científicos virtuales e interfaces tecnológicas? ¿Cómo se genera, sistematiza, representa, difunde hoy todo el conocimiento que tenemos sobre el mundo? Como “recurso histórico” de su instalación *Knowbotic Research* alude en su página *web* a la representación pictórica de los continentes como gabinetes de curiosidades a partir de las pinturas de Jan van Kessel<sup>264</sup>. Estas pinturas representan los continentes de Asia, África, América y Europa, en las que el pintor reúne todo el conocimiento sobre continentes disponible de su época. Si en la pintura del siglo XVII los objetos de estudio de los diferentes continentes se representan a través de las colecciones de cuadros que documentan sus objetos, animales, paisajes y habitantes, etc., en DWTKS el objeto de estudio “Antártida” se ubica en el espacio de conocimiento de la red y en estaciones de medición como una “colección” de datos científicos digitalizados del mundo físico. La pregunta que *Knowbotic Research* nos parece formular es: ¿Qué construimos o qué es posible construir con los datos sobre el mundo de la naturaleza que acumulamos en el espacio de conocimiento público de la red y puesto a disposición tanto del no-experto como del científico experto? Dado que el conocimiento suministrado por la interfaz del *knowbot* es un “objeto modificable y ficticio” traducido al lenguaje

<sup>264</sup> Jan van Kessel. (1626-1679). “Los cuatro continentes”.

operacional del signo y, ya que la “realidad asistida por ordenador” es una realidad de datos dinámicos y reversibles, será el uso del signo el que determinará su significado. Mientras que a nivel de la instalación los datos científicos de la red se usan para traducirlos en nuevos espacios sensoriales, a nivel del participante los datos virtuales se utilizan como campo de acción. Los conocimientos científicos de la red se actualizan en un campo de conocimientos en acción, en una naturaleza dinámica y contingente: remite al “diálogo potencial sobre una naturaleza potencial”. En este sentido, el conocimiento aquí no se entiende como una entidad fija y determinada que podemos representar sobre un lienzo, sino que aparece como un proceso dinámico y reversible, como un conocimiento performativo flexible y contingente. Se retomará este tema en el contexto de la memoria dinámica del modelo de la red en el siguiente capítulo.

Pero volvamos a una pregunta clave, ¿en qué medida los modelos de simulación artísticos pueden ser relevantes para la ciencia? El problema fundamental, al que se enfrentan ciencia y arte por igual, es el de hacer visible lo invisible, manifiesto lo hipotético, perceptible lo imaginario. ¿Pero qué sucede cuando las ecuaciones matemáticas ya no sirven para convertir la hipótesis en conocimiento, cuando los medios de construcción de conocimiento científico ya no llevan a un proceso de conocimiento? La ciencia cada vez más se ve confrontada con los límites de la analítica, por ejemplo, en el contexto de los sistemas dinámicos y complejos de la naturaleza. Esto ha llevado a que los científicos recurran a aplicaciones como, por ejemplo, modelos de visualización que permiten observar este tipo de sistemas no lineales. En consecuencia, adquieren un creciente interés científico, aquellas ficciones heurísticas o nuevos escenarios de experimentación computacio-

nales que se dedican a hacer perceptibles sistemas dinámicos y complejos como, por ejemplo, las interfaces que desarrollan Weibel o *Knowbotic Research*. Más que la verificación de unos datos resultantes de una hipótesis sobre procesos naturales físicos, la relevancia científica de modelos de experimentación artísticos parece consistir justamente en la posibilidad de generar ficciones heurísticas útiles entre “lo actual, virtual e hipotético”, en concebir interfaces a través de las cuales poder explorar sistemas complejos o contenidos científicos muy abstractos, o en evidenciar las condiciones y posibilidades de acción de espacios virtuales dinámicos, por ejemplo. También en el caso de *Knowbotic Research* diríamos, pues, que su método de desarrollo y aplicación de modelos en arte y ciencia es más experimental que instrumental. Se rige por una “heurística transepistémica” que antes de verificar los datos numéricos científicos, los utiliza para crear nuevos escenarios experimentales sensoriales o campos fenomenológicos propios del ordenador. Esto significa, que el método del modelo artístico se ciñe a algunas de las funciones del método científico, pero a menudo deja de lado a otros, como aquí el paso metódico de la verificación de resultados. De esta manera, los proyectos artísticos suelen desarrollar algo así como un método científico por “completar”. Esto implica considerar el método del modelo artístico como una construcción epistemológica de la realidad paralela a la científica, y he aquí dónde entra en juego una “heurística transepistémica” reorganizada.

A continuación, exponemos unos ejemplos de la práctica científica que trabaja con modelos de simulación visual para generar conocimiento científico, es decir, que parte de métodos vinculados al sentido óptico – un método que comúnmente se considera más afín al arte. Nos referimos a la propuesta de la “ciencia performativa”. El científico artífice del con-

<sup>265</sup> Huber, *Interkontextualität und künstlerische Kompetenz*, op. cit., (URL).

cepto de “ciencia performativa” es Hans H. Diebner. Con el término de “performativo” el físico remite a la definición de *Performanz* así como la formula Huber<sup>265</sup>:

*“El concepto de ‘Performanz’ surgió del reconocimiento de que las capacidades y las disposiciones de los seres vivos son inaccesibles a la observación inmediata. Por el contrario ‘Performanzen’, como acciones actuales, pueden ser observadas públicamente en cualquier momento.”*<sup>266</sup>

Esta definición de la performatividad de los seres vivos se puede aplicar a la investigación científica de sistemas dinámicos y no-lineales en modelos:

*“Si sustituimos los seres vivos de la descripción de Huber por ecuaciones de sistema o de movimiento, entonces establecemos una analogía con una capacidad o disposición accesible para la observación inmediata sólo a través de la aplicación explícita, por ejemplo, en la forma de una simulación visual en el ordenador.”*<sup>267</sup>

El argumento de Diebner parte de la problemática de que los sistemas no-lineales a menudo no pueden ser analizados matemáticamente, debido a la falta de soluciones exactas y definitivas de ecuaciones dinámicas, por lo que estos sistemas sólo pueden integrarse numéricamente, es decir, solamente son accesibles por simulaciones de ordenador. Para solucionar este problema de los sistemas dinámicos Diebner propone una ciencia performativa basada en “contenidos científicos performativos” mediados por ordenador, cuya performatividad corresponde a “*dinámicas simbólicas* a las que se ha dado cuerpo”<sup>268</sup>. Diebner denomina estas dinámicas simbólicas a las que se ha dado cuerpo como una “hermenéutica operativa”. A partir de la ciencia performativa y la hermenéutica operativa, Diebner intenta deducir un nuevo modelo de conocimiento científico. En este sentido,

<sup>266</sup> “Der Begriff der Performanz entstand aus der Einsicht heraus, dass Fähigkeiten und Dispositionen von Lebewesen der unmittelbaren Beobachtung unzugänglich seien. Performanzen als aktuelle Handlungen sind dagegen jederzeit öffentlich beobachtbar.” Diebner, “Performative Wissenschaft”, op. cit., pág 2.

<sup>267</sup> “Ersetzen wir nämlich das Lebewesen in Hubers Erläuterung durch System- oder Bewegungsgleichung, so haben wir die Analogie zu einer Fähigkeit oder Disposition, die erst durch ihre explizite Anwendung, z.B. in Form einer visuellen Simulation auf dem Computer, der unmittelbaren Beobachtung zugänglich wird.” Hans H. Diebner, Inge Hinterwaldner. „Zur Operationalen Hermeneutik“.

Disponible en URL: [http://basic-research.zkm.de:8080/basic\\_research/projekte/index\\_html?top=performance](http://basic-research.zkm.de:8080/basic_research/projekte/index_html?top=performance) (10 de julio de 2003).

<sup>268</sup> En este contexto Diebner alude a las reflexiones de Sybille Krämer. Diebner, “Performative Wissenschaft”, op. cit. En este contexto Diebner alude a las reflexiones de Sybille Krämer.

Diebner describe sus proyectos como el intento de concebir un modelo de conocimiento capaz de generar “las condiciones optimizadas de la percepción sensible de contenidos científicos”. Este modelo de conocimiento puede ser de tipo cibernético como en el proyecto de *Dynamische kognitive Systeme, neuronale Netze und Wahrnehmung*<sup>269</sup> (“Sistemas cognitivos dinámicos, redes neuronales y percepción”) o de tipo complejo como en *Chaotic Itinerancy* que investiga la estabilidad de sistemas complejos.

A partir de esta hipótesis de trabajo heurística de una ciencia performativa Diebner desarrolla, a lo largo del año 2000 y en colaboración con Sven Sahle, varios modelos de simulación computacionales como *Chaotic Itinerancy*<sup>270</sup>; *Micro Relativity*<sup>271</sup>; y la ya comentada instalación *Liquid Perceptron*. Posteriormente, en 2002, concibe junto con Florian Grond *Understanding Chaos*<sup>272</sup>. La instalación interactiva *Chaotic Itinerancy*<sup>273</sup> se basa en la teoría del caos y simula un mini-universo reversible compuesto por unos subsistemas que se caracterizan por una estabilidad tan sólo temporal, de manera que éstos pueden desintegrarse ocasionalmente. El recorrido caótico por el sistema se genera a modo de un proceso de construcción y deconstrucción que Diebner compara con el funcionamiento del cerebro. Su hipótesis parte de que también el ser humano es sólo una subestructura del universo con una estabilidad temporal. Como “demiurgos del universo simulado” podemos observar esta condición, al tiempo que contrastar el concepto de tiempo matemático con suposiciones de estructuras estables/inestables.

El objetivo de la instalación de vídeo *Micro Relativity* consiste también en explorar desde un modelo de visualización computacional el comportamiento de un sistema que en pri-

<sup>269</sup> “Dynamische kognitive Systeme, neuronale Netze und Wahrnehmung”. Disponible en URL: [http://basic-research.zkm.de:8080/basic\\_research/projekte/?top=adaptation](http://basic-research.zkm.de:8080/basic_research/projekte/?top=adaptation) (10 de julio de 2003).

<sup>270</sup> Disponible en URL: [basic-research.zkm.de:8080/basic\\_research/installations/itinerancy?expand\\_all=1](http://basic-research.zkm.de:8080/basic_research/installations/itinerancy?expand_all=1) (10 de julio de 2003).

<sup>271</sup> Disponible en URL: [http://basic-research.zkm.de:8080/basic\\_research/installations/micro\\_relativity/](http://basic-research.zkm.de:8080/basic_research/installations/micro_relativity/) (10 de julio de 2003).

<sup>272</sup> Disponible en URL: [basic-research.zkm.de:8080/basic\\_research/publications/hhd](http://basic-research.zkm.de:8080/basic_research/publications/hhd) (10 de julio de 2003).

<sup>273</sup> Diebner remite al concepto “*chaotic itinerancy*” de Ichiro Tsuda que describe características de sistemas complejos compuestos por subsistemas, y que son comparables a la teoría del caos donde se conocen como cualidades vinculadas a “atractores caóticos”.

mer lugar se explica en base a una teoría científica. Esta vez se trata de imágenes de vídeo de un observador en un espacio expositivo que visualizan las relaciones de indeterminación de la teoría cuántica mecánica. Los píxeles y fotogramas de las imágenes del monitor se equiparan con las coordenadas del espacio físico, de tal forma que las imágenes grabadas del observador adquieren un carácter ondular impreciso e indefinido en tiempo real. El observador “se comporta” en la imagen de forma análoga al electrón en el átomo, según lo explica la mecánica cuántica: la ubicación y la velocidad del movimiento del observador en el espacio de la imagen es accidental, de tal forma que incluso a veces puede desaparecer completamente o aparecer varias veces. Esta analogía entre las estructuras de tiempo y espacio de la micro-relatividad con las de la macro-relatividad corresponde a las investigaciones sobre la micro-relatividad de Otto Rössler que parten del “ruido” del tiempo y del espacio<sup>274</sup>.

El modelo de simulación visual *Understanding Chaos* es un ejemplo que evidencia especialmente el potencial de la investigación de la ciencia performativa, ya que a partir de la visualización de un sistema caótico, el comportamiento dinámico del “atractor de Rössler”, se logró deducir un algoritmo estable para el cálculo de sus dinámicas caóticas, los “exponentes de Lyapunov”. De hecho, el reto heurístico que subyace a la denominada teoría del caos es la cuestión del límite del determinismo, es decir, la cuestión del tratamiento del azar. Se trata del azar que niega la memoria de un sistema, como lo formula Esposito<sup>275</sup>. El azar remite a una falta de coordinación o de vínculos causales entre eventos y la estructura de un sistema, lo que conlleva la inconmensurabilidad y la negación de la memoria – un problema fundamental en la investigación científica. El tema de la inconmensurabilidad

<sup>274</sup> Diebner, folleto informativo, op. cit.

<sup>275</sup> Esposito, *Soziales Vergessen*, op. cit., pág. 326.

y la negación de la memoria, o en otras palabras, del punto ciego en la generación de conocimiento se retomarán más detalladamente en el último capítulo.

En resumen, se trata de investigaciones científicas en las que conceptos de las teorías del caos y de la mecánica cuántica son aplicados y mediados por un modelo de visualización computacional que genera nuevas ficciones heurísticas. Sin embargo, subraya Diebner, en estos modelos computacionales pueden generarse dinámicas que, de hecho, no son inherentes al sistema que se desea describir. Evidentemente, Diebner está interesado en cumplir con la función de verificación del modelo científico. Por ello, acentúa la necesidad de considerar la influencia de las condiciones de cálculo a la hora de evaluar este tipo de modelos: por ejemplo, las ya aludidas condiciones de modelos discretos y de los análisis de error en procesos de redondeo. En definitiva, la noción de una ciencia performativa y una hermenéutica operativa es otro ejemplo de la práctica heurística del *research arts*. Una práctica que a través del método de desarrollo y aplicación de modelos intenta superar sus propios límites, por ejemplo, cuando concibe nuevas interfaces a través de los cuales es posible explorar sistemas dinámicos y complejos, generando así una “heurística transepistémica” propia.

Otra de las posibilidades de la heurística en el campo de intersección entre arte, ciencia y tecnología – como hemos visto en el trabajo de investigación de Weibel – se orienta por la táctica de hacer perceptibles y visibles, a través de modelos de acción y simulación, conocimientos implícitos de teorías científicas que como meras fórmulas abstractas no serían tan evidentes o reconocibles<sup>276</sup>. Las teorías formales se convierten en visualizacio-

<sup>276</sup> „...die Anschauung Erkenntnisse zu vermitteln mag, die in der Arbeit mit den Formeln gerade nicht zu Tage treten.“ Krämer, “Philosophie und Neue Medien”, op. cit., pág. 189.

nes computacionales, señala Gramelsberger:

*“El proceso de formalización que se completa desde Descartes y Leibniz, y cuyo fin provisional desemboca en la realización física de sistemas de signos formales a través del ordenador, se invierte con la descodificación computacional interna de los símbolos, en primer lugar, a través de la visualización. De esta manera teorías formalizadas se hacen visibles.”<sup>277</sup>*

En el contexto de la ciencia, Gramelsberger señala incluso que la visualización en simulaciones computacionales genera su propia heurística de investigación y predicción científica. La heurística científica se genera

*“... sobre todo a través de las capacidades de visualización que en los últimos años se han incrementado mucho dado el aumento de la capacidad de los ordenadores de alta potencia. La nueva investigación científica se refleja como experimento en el modelo (numérico) que representa teorías. La nueva predicción científica se ha hecho posible a partir de la extensión del ámbito fenomenológico empírico a través del área quasi-empírico de los sistemas de ecuación teóricos...”<sup>278</sup>*

Sin embargo, la heurística científica vinculada a modelos de simulación computacional no solamente supone ampliar las posibilidades de experimentación, sino también implica considerar nuevos límites de investigación. En cuanto a las posibilidades Gramelsberger alude, entre otras, a la visualización de relaciones formales, al manejo de grandes cantidades de datos en representaciones no lineales de comportamientos de sistemas; a la generación de mundos sin las leyes de la naturaleza o a la contemplación aislada de aspectos específicos bajo el efecto de un sistema general.<sup>279</sup> Con respecto a los límites de modelos de simulación computacional la autora señala el carácter hipotético de siste-

<sup>277</sup> “Der seit Descartes und Leibniz sich vollziehende Prozeß der Formalisierung (Seite 53 ff), an dessen vorläufigem Ende die physikalische Realisierung formaler Zeichensysteme durch den Computer steht, kehrt sich mit der computerinternen Decodierung der Symbole, in erster Linie durch die Visualisierung, um. Damit werden formalisierte Theorien sichtbar.” Gramelsberger, op. cit., pág. 86.

<sup>278</sup> “Und dies geschieht aktuell vor allem durch die Visualisierungskapazitäten, die - aufgrund der Leistungssteigerungen der Hochleistungsrechner - in den letzten Jahren sprunghaft zugenommen haben. Das neue wissenschaftliche Forschen läßt sich als Experiment am (numerischen) Modell anschaulich gemachter Theorien ausmachen. Das neue wissenschaftliche Prognostizieren ist aufgrund der Erweiterung des empirischen Phänomenbereichs, durch den quasi-empirischen Bereich der theoretischen Gleichungssysteme (uninterpretierte Kalküle T) computergenerierter Datenwelten, möglich geworden.” Gramelsberger, op. cit., pág. 134.

<sup>279</sup> Gramelsberger, op. cit., pág. 136.

mas complejos cuando no se consideran condiciones marginales; la reducción a una perspectiva algorítmica; la subjetividad implícita del modelado; la imprecisión en el cálculo de ecuaciones no lineales, etc.<sup>280</sup>

¿Pero cómo se determinan los principios heurísticos que generan las posibilidades y los límites de modelos de conocimiento? Cuando intentamos determinar el concepto de heurística, nos topamos con otra dificultad: la de ubicar desde qué campo del saber intentamos buscar y encontrar “la solución de un problema”. Por ejemplo, en la geometría griega se proponían dos procedimientos heurísticos, uno basada en el análisis (“el arte de resolver problemas desde atrás”) y otro en la síntesis (“el arte de resolver problemas desde adelante”). En la tecnología de la información quizá se hablaría de heurística cuando se quiere designar procesos de búsqueda en los que programas examinan cadenas de comandos “sospechosas” y desconocidas, más que códigos de virus conocidos. En cambio, en una teoría de la creatividad general se distinguirían diferentes técnicas creativas como las de asociación libre (por ejemplo, *sleep writing*; *mind mapping*), de sistematización (por ejemplo, abanico de conceptos; método matricial o de combinatoria), de intuición (por ejemplo, método analógico; proyección visual), etc. Sin embargo, siempre partiríamos de un mismo principio, el principio de la diferencia que distingue entre lo nuevo y lo anterior en un campo de conocimiento determinado. ¿Qué significa esto cuando suponemos un campo de acción común entre arte, ciencia y tecnología?

Los modelos de mundo que genera la heurística artístico-científica-tecnológica desembocan en un campo fenomenológico propio, sin embargo, esto no significa el establecimien-

<sup>280</sup> Gramelsberger, op. cit., pág. 137.

---

to de una nueva disciplina científica, sino más bien el desarrollo de una “heurística transepistémica” vinculada al campo artístico y la práctica del *research arts*. La “heurística transepistémica”, que desarrolla métodos y técnicas para generar nuevos conocimientos y tácticas de acción, se sirve del principio de la diferencia – la diferencia entendida como una distinción determinada entre un sistema y su entorno, entre un texto y su contexto. Si partimos de que la heurística comporta la invención, es decir, de que conlleva una diferenciación temporal de “lo nuevo”, entonces tenemos que marcar la diferencia entre lo viejo y lo nuevo, entre lo anterior y lo posterior – aunque con ello no nos referimos a una continuidad temporal. Como dice Weibel, no podemos prescindir del límite, pero podemos hacerlo variable. No podemos prescindir de la diferenciación entre arte, ciencia y tecnología, pero podemos hacer que esta línea de demarcación sea oscilante, para así convertir un “campo de luchas intelectuales” (Snow) en un “campo de acción abierto” (Weibel). Cuando marcamos una diferencia tenemos al menos tres posibilidades: primero, mantener la diferenciación; segundo, comparar lo que se ha diferenciado entre sí; tercero, fusionar algunos de los aspectos de los dos lados de la diferencia en algo nuevo. Esta última posibilidad es la que desenvuelve la “heurística transepistémica” en su campo de acción. En cuanto a la segunda posibilidad, el desarrollo y la aplicación de modelos de comparación, es el campo de acción de la “traducción transepistémica” – una temática que se verá en el siguiente capítulo. Mientras la “heurística transepistémica” se basa en el principio de la diferencia y en la intencionalidad de lo nuevo, la “traducción transepistémica” se constituye por el principio de la similitud y la analogía, como un campo de acción anterior al de la heurística, y en la intencionalidad de comprender sus condiciones y contextos. En base a los métodos de comparación se generan las condiciones y las posibilidades de la con-

---

cepción de lo nuevo y, así, de una metodología heurística transepistémica.

En definitiva, con el retorno de la mirada artística sobre lo “real” y su relación con la “ficción”, sobre la realidad fenomenológica del mundo físico y su vinculación con el mundo virtual, una vez más el arte se cuestiona los “órdenes de su discurso” y sus metodologías heurísticas. De nuevo el arte experimenta con construir y deconstruir su propia estructura. Si, anteriormente, la atención artística puesta sobre la realidad suponía la búsqueda de diferentes formas de representación de una realidad externa, hoy este interés se convierte en una “heurística transepistémica” que no sólo busca nuevos “endoaccesos” al mundo, sino también nuevas posibilidades de participar en la construcción social. Por ello, la estructura ya no parte en primer lugar de las formas de representación y de imágenes, sino de las cualidades de la performatividad y del procesamiento. Si previamente la figura del artista individual solía crear una obra para los que otros generaban un contexto, hoy grupos de trabajo con delimitaciones de autoría y recepción difusas generan procesos de trabajo abiertos en los que el mismo contexto se manifiesta como arte. Por ello, la estructura del arte se construye sobre una dinámica abierta, sobre una variabilidad entre texto/contexto. El siguiente capítulo profundizará precisamente en los modelos artísticos transepistémicos vinculados al “arte de contexto” (Weibel) y el principio de similitud de la “traducción transepistémica” con sus correspondientes funciones epistemológicas.

---

---

---

---

## IV LA CONSTRUCCIÓN SOCIAL DEL *RESEARCH ARTS*

En este capítulo exploramos la dimensión cultural de la intersección entre arte, ciencia y tecnología. Esto significa investigar las condiciones y contextos que hacen posible la aparición de la "heurística transepistémica" específica del *research arts* o la relación entre el conocimiento "experto" científico-tecnológico y el saber "no-experto" alternativo. Con el fin de desentrañar la vinculación de la cultura con la práctica discursiva artística-científica-tecnológica, en la primera sección se introducen conceptos como el de las "culturas científicas" (Knorr-Cetina) o las "culturas locales" entre ciencia y etnociencia (Latour), ya que permiten entender la cultura como método de comparación y de mediación. Asimismo, las reflexiones de Luhmann y Spencer-Brown sobre la diferencia, el punto ciego y la irritación sistémica nos permitirán referirnos a los límites del marco de los discursos modernos/posmodernos.

Para analizar el contexto y las condiciones que permiten que se establezcan o excluyan discursos determinados se parte de los campos de acción abiertos entre el arte de contexto y el *research arts* desde sus prácticas de crítica de las instituciones hasta su función de autoobservación de la sociedad. Por otro lado, se investigan las condiciones de la aparición de la "heurística transepistémica" a partir de la "traducción transepistémica", el campo relacional de conocimiento a partir del cual una comunidad específica desarrolla su práctica del saber - una aproximación que además explícita los límites de los conceptos de cultura y tradición.

En la tercera sección, se aborda la noción de la "traducción transepistémica" desde las deliberaciones de Kuhn sobre la inconmensurabilidad, interpretación y traducción entre ciencias sucesivas hasta diferentes modelos artísticos de traducción que investigan la relación entre el conocimiento, la memoria y el archivo entre diferentes comunidades epistémicas.

#### 4. 1. ¿EL PARADIGMA DEL RESEARCH ARTS?

*Ser y conocimiento es un mar sin costas: cuanto más avanzamos, más infinitamente se extiende lo que aún está ante nosotros; cada triunfo del conocimiento contiene en sí cien confesiones del no conocimiento.*

Isaak Newton<sup>1</sup>

*Querría que mi obra encontrara su camino más allá de mis preconceptos. Lo que pretendo del arte es algo que eventualmente llegaré a saber. Pero mi obra debe ir más allá: de lo que sé y de lo que puedo saber.*

Eva Hesse<sup>2</sup>

En capítulos anteriores examinamos la constitución histórica de los discursos de arte, ciencia y tecnología, la organización del conocimiento en disciplinas científicas y su creciente mecanización en una epistemología de la información. También se habló de la sociedad de la información o la sociedad del conocimiento bajo las diferentes perspectivas de teorías tecnológicas, culturales, artísticas, etc. y, sobre todo, del alcance de la performatividad social del arte comprometido con la investigación. Partir del arte como conocimiento y campo de investigación nos llevó a reconocer una “heurística transepistémica” basada en el método de desarrollo y aplicación de modelos. ¿Pero qué condiciones y contextos hacen posible la aparición de la “heurística transepistémica” específica del *research*

<sup>1</sup> Isaak Newton. “Sein und Wissen ist ein uferloses Meer: Je weiter wir vordringen, um so unermeßlicher dehnt sich aus, was noch vor uns liegt; jeder Triumph des Wissens schließt hundert Bekenntnisse des Nichtwissens in sich.” Citado en: Hans Joachim Stoeig, *Weltgeschichte der Philosophie*. Frankfurt/M : Fischer Verlag, 1987, pág. 347.

<sup>2</sup> Eva Hesse en 1969. Citado en URL: <http://www.pagina12.com.ar/2001/suple/radar/01-07/01-07-08/nota4.htm> (10 de octubre de 2003).

*arts*? Mientras que en las ciencias naturales se tiende a refutar la idea de los contextos sociales y culturales en la generación de conocimiento, en las ciencias sociales se debaten los condicionamientos del saber generados por el proceso de expansión de sociedades de la información sobre sociedades de otra estructuración. En otras palabras, nos referimos a la relación entre el conocimiento “experto” científico-tecnológico y el saber “no-experto” alternativo en el contexto del desarrollo de “sociedades interculturales”<sup>3</sup> – debido a la expansión de los medios de transporte, de los medios de comunicación y de los procesos migratorios – y que hace necesaria una reflexión contextualizada sobre las diversas prácticas de aprendizaje y de transmisión de conocimiento. En la época de Montaigne y Montesquieu el acceso al conocimiento sobre “otras culturas” se reducía a unos libros y enciclopedias con descripciones de experiencias de viaje a tierras lejanas de conquistadores, investigadores y misioneros como López de Gómara (México), Matteo Ricci (China), Luis Frois (Japón) o Duarte López (Congo). Sin embargo, en tiempos de Internet las “otras prácticas del saber” ya no se pueden ubicar y determinar en términos de una distancia geofísica, sino quizá a partir de conceptos como el punto ciego o la aproximación liminal, como la irritación sistémica o la memoria dinámica. ¿Qué rol juega nuestro punto ciego en el proceso de generación de conocimiento nuevo y en relación con el conocimiento previo de una memoria social vinculada al almacenamiento de éste en libros o bases de datos? ¿Cómo es posible dejar el espacio necesario para el conocimiento de aquello que aún no se puede formular ni escribir o, incluso, de aquello que nunca será posible describir con palabras ni fórmulas?

¿Qué implica un análisis de “los condicionantes del saber a partir del punto ciego”? Ante

<sup>3</sup> Entre los autores que destacan en el discurso del pos/colonialismo ligado a la interculturalidad se encuentran, entre otros: K. A. Appiah, Homi K. Bahbha, Etienne Balibar, Frantz Fanon, Coco Fusco, Anthony Giddens, Paul Gilroy, Lawrence Grossberg, Adrian Piper, Stuart Hall, Edward Said, Gayatri Ch. Spivak, Cornel West, Charles Tylor.

todo, poner en duda el origen de una recursividad, la certeza cognoscitiva, la estabilidad de un sistema discursivo, la regularidad que parece reflejar relaciones obvias y garantizadas. El ejemplo de una instalación de Frank Friezeck puede darnos las primeras pistas sobre un tema tan complejo. En *Tafel*<sup>4</sup> (“Pizarra”) se ha instalado frente a una gran pizarra un monitor móvil – dos palancas permiten mover el monitor hacia todas las direcciones, izquierda-derecha y arriba-abajo. En cuanto deslizamos el monitor sobre la pizarra aparecen aleatoriamente palabras que inducen un proceso de búsqueda para encontrar un texto oculto con un significado determinado. Sin embargo, los fragmentos de texto son inconclusos, ya que la localización de los contenidos de conceptos varía y, por tanto, no es posible controlar la lectura. El procesamiento digitalizado de la información remite a un juego del azar, comparable al hipertexto – no sabemos con lo que nos vamos a encontrar. Si bien la base de datos en la que se basa la visualización del monitor dispone de un conjunto de informaciones/conocimientos previos, no podemos disponer de ellos de forma obvia o sistemática, sino que nos enfrentamos a una situación “en la que sabemos que no podemos acceder a un conocimiento que suponemos existe”. De esta manera, los movimientos del monitor generan una coreografía de la búsqueda de conocimientos invisibles. Unos conocimientos efímeros que suponemos que han sido sobreescritos una y otra vez en la pizarra de nuestra infancia. La presencia material de la pizarra y el uso inmediato del monitor, contrasta con las informaciones y contenidos inmateriales que no pueden ser tocados ni manipulados. Esto nos lleva a una pregunta importante que se detallará más adelante: ¿cómo se ejerce control sobre los datos almacenados en las bases de datos (pizarra) y sobre su uso significativo?

---

<sup>4</sup> Frank Friezeck. *Tafel*. 1993.

Frietzek escenifica en la pizarra la actualización de un conocimiento acumulado por una memoria social. En este contexto la memoria social depende de la escritura, de su archivo en textos e imágenes, ya sean sus portadores libros u ordenadores. Sin embargo, también señala el carácter efímero de la memoria: aquí el proceso de notación, borrado y sobreescritura de la pizarra es análogo a la escritura operacional del ordenador. La memoria tiene lugar en el proceso de búsqueda o el conocimiento acontece en el proceso de su actualización. Así, el archivo es un espacio contingente de información que traspasa lo obvio, lo regular, lo estable: según el principio de diferencia transforma el conocimiento anterior en uno nuevo o según el principio de similitud repite un conocimiento previo en uno actualizado. Y esto nos lleva a una segunda cuestión: ¿qué rol juega en el *research arts* la práctica de la memoria y la actualización del archivo?, ¿qué relaciones se establecen entre un conocimiento anterior y posterior, entre un proceso de búsqueda y uno de actualización del saber?

Para poder aproximarnos a los condicionamientos que constituyen la “heurística transepistémica” del *research arts*, es necesario considerar también la “traducción transepistémica”. Con la expresión de “traducción transepistémica” hacemos referencia a un campo relacional de conocimiento a partir del cual una comunidad específica desarrolla su práctica del saber – una redefinición explícita de los conceptos de cultura y tradición. Se intenta romper con la idea de un bagaje de regularidades propias de una tradición cultural basada en una biología, en una lengua o en una receta de cocina común. ¿Pero sobre qué conceptos puede sostenerse un campo del saber contextualizado en una traducción y en una “heurística transepistémica”? Y por otro lado, ¿qué supone basarse en este contexto en

---

nociones que tomamos por garantizadas como la “información” o la “cultura”? ¿Cuáles son las relaciones estructurales entre información, conocimiento, memoria, cultura y sociedad?

#### 4.1.1. Culturas científicas, culturas locales, y la cultura como observación de segundo orden y metodología de comparación

El conocimiento del conocimiento obliga. *Nos obliga a tomar una actitud de permanente vigilia contra la tentación de la certeza, a reconocer que nuestras certidumbres no son pruebas de verdad, como si el mundo que cada uno ve fuese el mundo y no un mundo que traemos a la mano con otros. Nos obliga porque al saber que sabemos no podemos negar lo que sabemos.*

Humberto Maturana y Francisco Varela<sup>5</sup>

Comenzaremos nuestra reflexión sobre la relación entre ciencia y cultura a partir de los nuevos conceptos de análisis que surgen de las prácticas discursivas como los estudios de la ciencia, la historia, la filosofía, la sociología y la antropología. Knorr-Cetina expone, por ejemplo, la emergencia de *Wissenschaftskulturen*, “culturas científicas”<sup>6</sup> como partes constituyentes de la sociedad del conocimiento. ¿Qué aportaciones puede hacer una descripción de la ciencia en términos culturales como lo hace Knorr-Cetina cuando describe las “culturas científicas”? ¿De qué forma se diferenciaría el conocimiento que producen estas “culturas científicas” de otras “culturas epistémicas” generadoras de conocimiento no-científico? Por “culturas científicas”, Knorr-Cetina entiende una ampliación de la idea convencional de disciplinas y especialidades científicas por su dimensión práctica y contextual. “Culturas epistémicas”, como las de la física de alta energía y la biología molecular, funcionan como maquinarias de construcción y validación de conocimiento en un

<sup>5</sup> Maturana, Varela, *El árbol de conocimiento*, op. cit., pág. 208. [Cursiva de los autores aquí en fuente normal].

<sup>6</sup> Karin Knorr-Cetina. *Wissenschaftskulturen. Ein Vergleich naturwissenschaftlicher Wissensformen*. (1999) Frankfurt/M : Suhrkamp Verlag, 2002.

marco de convenciones y con unos recursos instrumentales determinados. Se trata de sistemas de expertos cuya práctica no ha de entenderse como una acción particular, sino como dinámicas de cadenas de acción colectiva y, en este sentido, como dinámicas culturales. Lo que añade el concepto de cultura a esta práctica son tres aspectos: primero, la ruptura con una visión unitaria de la práctica científica como la del Círculo de Viena que defiende un solo método y una sola forma de conocimiento; segundo, el reconocimiento de la multiplicidad de posibles construcciones de conocimiento y, tercero, el componente simbólico-expresivo de la convivencia humana, es decir, la no separación entre la práctica y el significado. Por tanto, con el concepto de las “culturas científicas”, Knorr-Cetina intenta sustituir la idea de la unidad de las ciencias naturales por una noción de “desunión”<sup>7</sup> epistémica que significa comprender las diferencias internas de los “monopolios” de conocimiento de la ciencia y sus distintos modos de trabajar y producir conocimiento. Si las “culturas científicas” se caracterizan precisamente por la diferencia interna de la ciencia, ¿una de estas diferenciaciones se podría especificar como una nueva “cultura científica” vinculada a métodos artísticos?

Según Knorr-Cetina, un “concepto de cultura vinculado al símbolo permite evidenciar el rol de lo irreal, lo no empírico, lo simulado, lo reconstruido, lo tecnológicamente ideado de los procesos científicos”<sup>8</sup>. En este sentido, las “culturas científicas” no sólo evidencian las “maquinarias epistémicas y sociales” en diferentes contextos de expertos, sino que también muestran la constitución y avance de elementos de ficción en las sociedades de conocimiento. La clasificación simbólica representa diferentes modelos de realidad que confrontan la tecnología con la realidad de la experiencia. Aquí la ficción hace referencia

<sup>7</sup> Knorr-Cetina, op. cit., pág. 15.

<sup>8</sup> Knorr-Cetina, op. cit., pág. 340.

a la capacidad de la ciencia de generar modelos tecnológicos imaginarios. Sin embargo, estos modelos basados en el “como si fuera” están vinculados cada vez más al “y también” de perspectivas y referencias múltiples. Por ejemplo, la diferencia entre un modelo de la biología molecular y su sistema de referencia es contingente, ya que el sistema de referencia puede a su vez convertirse en un modelo ficticio para otro nivel de investigación. Por tanto, un concepto de “culturas científicas” que incluye aspectos de ficción es especialmente relevante para la ciencia cuando se multiplican las referencias y aumenta la incertidumbre. Entonces esta noción de cultura incorpora objetos de estudio y órdenes que, por un lado, son “ficticios” en relación con el marco de referencia y, por otro, son “reales” como prácticas reales de construcción de conocimiento.

Mientras que Knorr-Cetina analiza a través de las “culturas científicas” las “diferencias internas” de la ciencia, Latour desarrolla una teoría para examinar la “diferencia externa”. Sus hipótesis intentan explicar la separación entre los conocimientos de la ciencia disciplinar y lo que ésta considera conocimientos no científicos, es decir, la división entre conocimientos regulados por la “cultura científica” occidental y conocimientos codificados por otras “culturas locales”. Ambos autores tienen en común el utilizar el concepto de cultura como una “práctica de la comparación”: se contrastan divergencias y convergencias entre estrategias varias de generación de conocimiento. Así, Knorr-Cetina compara la física de alta energía con la biología molecular, mientras que Latour confronta la ciencia con la “etnociencia”. Bajo el concepto de “cultura” parece, pues, vincularse un método para establecer diferencias que permite delimitar las propiedades específicas de “tipologías de conocimiento” heterogéneas. Esta idea de cultura como una observación comparada u

observación de pluralidad corresponde a la noción de cultura como observación de segundo orden de Luhmann. La cultura se precisa como la instancia de “observación de observación” y de “autoobservación” que parte de diferenciaciones “posibles” y, en este sentido, “variables” según la diferencia que se elija. Se trata, por tanto, de una definición de cultura que siempre remite al interrogante sobre el sistema en que se ubica el observador de la observación. Según Luhmann, estos sistemas siguen una lógica funcional que subdivide la sociedad en sistemas sociales paralelos como el de la ciencia, la economía, el derecho, el arte, etc. A diferencia de esta concepción del sistema funcional, Knorr-Cetina, parte de la interferencia y mezcla de diferentes principios constructores y órdenes de configuraciones locales, como los laboratorios científicos. Veamos a continuación el sistema de observación del que parte Latour cuando diferencia la ciencia de la etnociencia.

En *Science in action*<sup>9</sup> Latour reflexiona sobre las condiciones de generación de conocimiento en la ciencia “regulada” para comparar este procedimiento con la denominada *ethnoscience*, etnociencia. El autor define el conocimiento como la “*familiaridad con fenómenos, lugares y personas que se han visto una y otra vez*”<sup>10</sup>. Pero, ¿cómo familiarizarse con aquello que nos es distante? Esta definición de conocimiento implica desventajas para un “forastero” respecto a los “nativos” de un lugar, ya que el foráneo desconoce a la gente, la naturaleza, el clima, etc. por lo que intentará adquirir y acumular conocimientos sobre éstos.

*“En otras palabras, ‘conocimiento’ no es algo que pueda describirse por sí mismo o por oposición con ‘ignorancia’ o ‘creencia’, sino solamente considerando todo un ciclo de acumulación: el cómo volver a traer las cosas a un lugar para que alguien lo vea por*

<sup>9</sup> Bruno Latour. *Science in action*. Open University Press. Stony Stratford. 1987. Edición castellana: Bruno Latour *Ciencia en acción: cómo seguir a los científicos e ingenieros a través de la sociedad*. Tr. Eduardo Aibar, Roberto Méndez, Estela Ponisio, Barcelona : Labor, 1992.

<sup>10</sup> Latour, op. cit., pág. 220. “...knowledge as familiarity with events, places and people seen many times over”.

*primera vez, de manera que otros puedan ser enviados de nuevo con el fin de que vuelvan a traer consigo otras cosas.*"<sup>11</sup>

Según Latour, la gran diferencia de la ciencia con otros sistemas de conocimiento reside precisamente en su carácter acumulativo. La disposición y acumulación de conocimientos de fenómenos, lugares y personas desconocidas permite actuar a distancia sobre éstos. El interés del investigador, por tanto, no reside tanto en el lugar y la información misma como en volver con informaciones que permitan posteriormente a otros investigadores regresar al lugar con conocimientos previos y para, a su vez, volver a llevar a casa otros conocimientos que, en definitiva, pueden utilizarse para predecir e influir en una cultura local incluso sin haber estado nunca.

De esta manera, la generación de conocimiento científico se ve determinada por las condiciones previas garantantes de que un ciclo de acumulación de conocimiento se pueda realizar. Estas condiciones se deducen de la movilidad, es decir, del viaje de ida y vuelta para obtener informaciones y que Latour evidencia a partir del ejemplo de la cartografía. Cuando un rey enviaba una expedición para descubrir otros mundos requería tanto de barcos e instrumentos náuticos fiables como de recursos económicos y contratos legales para asegurar que la tripulación con el capitán y sus investigadores volvieran. Pero, además, se necesitaba inventar métodos y tecnologías que, primero, fueran móviles para poder transportar las informaciones; segundo, estables para impedir perderlas y, tercero, combinables para poder añadirlas y acumularlas. Los mapas son un ejemplo claro de un invento que hace viable una dominación a distancia y que cumple con los requisitos de movilidad,

<sup>11</sup> Ibid. "In other words, 'knowledge is not something that could be described by itself or by opposition to 'ignorance' or to 'belief', but only by considering a whole cycle of accumulation: how to bring things back to a place for someone to see it for the first time so that others might be sent again to bring other things back."

inmutabilidad y versatilidad. Latour también los describe como redes acumulativas de conocimiento. La cartografía, como una red acumuladora de conocimientos crea algunos “centros”, si bien estos centros son tan locales como los convertidos en “periféricos”: *“quién incluye y quién es incluido, quién localiza y quién es localizado no es una diferencia cognitiva ni cultural, sino el resultado de una constante lucha...”*<sup>12</sup>

La consecuencia de la acumulación de conocimiento es una asimetría entre el conocimiento de “forasteros” y “nativos” que desemboca en la “gran división” entre: “nosotros” y “ellos”, “ciencia” y “etnociencia”, conocimiento independiente e dependiente de la sociedad, racionalidad e irracionalidad, etc. Mientras que el conocimiento del “nativo” aparecerá como local, singular e interesado, el del científico se añadirá a una red de conocimiento acumulado por lo que se valorará como una perspectiva plural y desinteresada sobre el mundo. El “conocimiento peculiar”, local, periférico, interesado, incierto y no-acumulativo se separa del “conocimiento universal”, acumulativo, independiente, racional, desinteresado. Sin embargo, es necesario ser consciente de que en las redes construidas para movilizar, acumular y combinar el mundo es posible crear diferentes tiempos y diferentes espacios: *“...la superioridad de algunos centros sobre lo que aparece en contraste con la periferia se documenta sin una división adicional entre culturas, mentes o lógicas”*<sup>13</sup>. La mejor manera de traspasar la “gran división” del pensamiento dicotómico es pasar de una postura de racionalidad a “considerar el movimiento del observador, su ángulo, dirección y escala”. Ya mencionamos en el contexto del debate entre realismo y constructivismo, que Latour es contrario a “demostrar” ciencias alternativas a la ciencia disciplinar, sino que más bien intenta evidenciar la “imposibilidad de absorber el mundo en singular, en un solo tron-

<sup>12</sup> Latour, op. cit., pág. 229. “Who includes and who is included, who localizes and who is localized is not a cognitive or a cultural difference, but the result of a constant fight...”

<sup>13</sup> Latour, op. cit., pág. 228. “...the superiority of some centers over what appears by contrast to be the periphery may be documented without additional divide between cultures, mind or logics.”

<sup>14</sup> Latour, “The Promises of Constructivism”, op. cit., (URL). “...but about the impossibility of absorbing the world ‘in the singular’ in one single chunk.”

co”<sup>14</sup>. En este sentido, también se expresa Feyerabend, cuando critica la ciencia por marginalizar a todos los elementos tradicionales:

*“En este contexto ‘ciencia’ no significa sólo un método particular, sino todos los resultados que este método ha producido hasta el presente. Aquellas cosas que sean incompatibles con estos resultados, han de eliminarse. Los médicos de la antigua escuela, por ejemplo, deben cesar de practicar la medicina o deben ser reeducados. La medicina herbaria, la acupuntura, la moxibustión y su filosofía subyacente, son algo pasado que no debe tomarse en serio más tiempo.”*<sup>15</sup>

El problema de la racionalidad científica es que excluye y devalúa el conocimiento generado con procedimientos no-científicos. Es aquí donde adquiere relevancia la idea de que “el conocimiento de conocimiento obliga”, ya que no podemos negar saber que traemos un “mundo a la mano con otros”, como lo formulan Maturana y Varela.

*“Si sabemos que nuestro mundo es siempre el mundo que traemos a la mano con otros, cada vez que nos encontremos en contradicción u oposición con otro ser humano, con el cual quisiésemos convivir, nuestra actitud no podrá ser la de reafirmar lo que vemos desde nuestro propio punto de vista, sino la de apreciar que nuestro punto de vista es el resultado de un acoplamiento estructural en un dominio experiencial tan válido como el de nuestro oponente, aunque el suyo nos parezca menos deseable. Lo que cabrá, entonces, será la búsqueda de una perspectiva más abarcadora, de un dominio de experiencia donde el otro también tenga lugar y en el cual podamos construir un mundo con él.”*<sup>16</sup>

¿Cómo podemos incluir el conocimiento del otro? Aquí Maturana y Varela defienden la idea de la construcción social en base al acoplamiento estructural social propio del ser humano: justamente el patrimonio del acoplamiento estructural social es el que permite

<sup>15</sup> Feyerabend, *Tratado contra el método*, op. cit., pág. 35.

<sup>16</sup> Maturana, Varela, “El árbol de conocimiento”, op. cit., pág. 208. [Cursiva de los autores aquí en fuente normal].

incluir el conocimiento “menos deseable” o “invisible” de otros en un mundo común:

*“... la unicidad del ser humano, su patrimonio exclusivo, está en esto, en su darse en un acoplamiento estructural social donde el lenguaje tiene un doble rol: por un lado, el de generar las regularidades propias del acoplamiento estructural social humano, que incluye entre otros el fenómeno de las identidades personales de cada uno; y, por otro lado, el de construir la dinámica recursiva del acoplamiento estructural social que produce la reflexibilidad que da lugar al acto de mirar con una perspectiva más abarcadora, al acto de salirse de lo que hasta ese momento era invisible o inamovible, permitiendo ver que como humanos sólo tenemos el mundo que creamos con otros.”<sup>17</sup>*

En este sentido, Luhmann también afirma desde la teoría sistémica:

*El sistema tiene que protegerse de bloquear su autopoiesis, y ésta precisamente es la función del punto ciego.<sup>18</sup>*

Hasta aquí hemos podido constatar, pues, diferentes relaciones entre el conocimiento y lo “local”, es decir, el “conocimiento local” del que habla Clifford Geertz. Latour vincula la generación de conocimiento con una cultura local específica, desde una aproximación antropológica, desde la jungla hasta el laboratorio científico. En cambio en la teoría sistémica, Luhmann no argumenta con la “localidad” antropológica ni la “localidad” histórica: sobre todo, desliga los conceptos de conocimiento de una noción espacial y el de la cultura de dar cuerpo a diferentes formas de vida o costumbres. La cultura<sup>19</sup> no puede entenderse como una interrelación de círculos culturales diferenciados por zonas territoriales con hábitos y tradiciones específicas que puedan “ser invadidas”, sino que ha de definirse como una “observación de segundo orden”. La “observación de segundo orden” permi-

<sup>17</sup> Maturana, Varela, op. cit., pág. 208-9.

<sup>18</sup> Günther Schulte. *Der blinde Fleck in Luhmanns Systemtheorie*. Frankfurt/M, New York: Campus Verlag, 1993, pág 5.

te describir las dependencias culturales de estructuras sociales, las variaciones de comportamientos individuales y los patrones de pensamiento colectivo. Si bien la cultura se puede describir como un modelo de observación y de autodescripción, no corresponde a un sistema diferenciado por una función y modos de operar específicos de un sistema social. La cultura de una sociedad globalizada no corresponde a una noción espacial, sino que sugiere una diferenciación temporal de simultaneidad o no-simultaneidad cultural. Es decir, mientras la sociedad global depende de la transformación simultánea de los diferentes tipos de sociedades, la adaptación particular de cada una de éstas a la globalización es un proceso no-simultáneo: por ejemplo, formas tradicionales o adaptaciones liberales a la globalización coexisten como dos modos de comportamiento en una misma sociedad. Las diferentes observaciones culturales sólo pueden entenderse a partir de la autopoiesis de las relaciones sociales específicas y las relaciones sociales sólo a partir de una noción de sociedad heterogénea. La pluralidad de observaciones culturales emergentes por la multiplicación de relaciones entre diferentes sistemas sociales también implica un aumento de elementos de irritación. El componente contingente de cultura luhmanniana supone una apertura a estas irritaciones y permiten la evolución de los sistemas sociales. En este sentido, se trata de un concepto de cultura que incluye lo que simultáneamente excluye: irritación, contradicción, discontinuidad, diferencia, etc.

Anteriormente se aludió a la concepción de cultura como técnica o método de comparación que ha sido redefinida desde diferentes perspectivas, como la teoría de sistemas de Luhmann y la perspectiva semiótica de Yuri Lotman. ¿Cómo puede reinterpretarse el método comparativo de la cultura a partir de éstas teorías? Dirk Baeker<sup>20</sup> hace una inte-

resante relación de estas perspectivas. La cultura suele vincularse a una comparación histórica y regional de diferentes civilizaciones en tiempo y espacio diversos, y bajo los patrones de un esquema de valores. Estos valores vienen determinados en gran medida por el dominio de una lógica occidental de doble valor (*zweiwertig*) impregnada por la ciencia que acumula los conocimientos de las diferentes culturas locales. En otras palabras, la “cultura que compara” genera una inseguridad tanto en relación con la forma del uso del símbolo como con respecto a su sentido, por lo que la cultura intentará resolver la incertidumbre que ella misma genera diferenciando entre lo correcto/incorrecto, verdadero/falso, propio/alterno, idéntico/foráneo, auténtico/copiado, etc. La vinculación entre la noción del método de comparación sistémica con la semiótica aludida es consecuencia de la relación entre el sentido simbólico y el sentido de su uso: esta perspectiva redefine la idea clásica de cultura definida por una normativa que confiere una identidad. Según Luhmann, la cultura corresponde a la memoria de la sociedad, pero no en un sentido de “archivo” de mera acumulación como ya aludimos anteriormente, sino como una posibilidad de olvidar y recordar, como la contingencia del valor de un objeto de diferenciación seleccionado y reelegido. De manera que la cultura posibilita opciones actuales y futuras de traducir lo pasado a costa de una cierta indeterminación: “...es la memoria la que observa el pasado, le confiere contingencia, y la confronta con otras posibilidades de sí misma.”<sup>21</sup> Estas nuevas posibilidades también se pueden entender como “operaciones de prueba” y de actualización de las formas de producción cultural anterior, por ejemplo, en la producción de obras de arte. De esta manera, la cultura pasa de dotar de identidad a proveer de variedad estructural: el mecanismo cultural precisamente se basa en el intercambio de criterios de valoración opuestos que generan una variabilidad,

<sup>19</sup> En este contexto, queremos aludir al debate entre antropólogos y sociólogos sobre cuál debería ser el término básico en el análisis de comunidades humanas: el de “cultura” o el de “sociedad”, es decir, a partir de la diferencia: 1) entre una noción cultural en el sentido simbólico de contenidos y valores así como la historia de sus ideas y una noción social como sistema de relaciones de interacciones de individuos o colectivos; o 2) entre la cultura propia (sociología) o la cultura alterna (antropología). En este contexto optamos por la cultura entendida como método de comparación y aproximación entre formas de segmentación de la realidad distintas que pueden solaparse o no, y cuyo reto consiste precisamente en la incorporación de nuevas estructuras de comunicación, es decir, una definición de cultura independiente de la idea de comunidades humanas, objetos y costumbres predefinidas.

<sup>20</sup> Esta interpretación de la noción de cultura de Luhmann (1927 – 1998) y de Yuri Lotman (1922 – 1993) se basa en el ensayo de: Dirk Baeker. “Unbestimmte Kultur”. En: *Widerstände der Systemtheorie. Kulturtheoretische Analysen zum Werk Niklas Luhmanns*. Berlin : Akademie Verlag, 1999, págs. 29-46.

<sup>21</sup> Baeker, op. cit., pág. 44.

alteridad y contingencia de la memoria vinculada a la dimensión temporal de selección.

¿Bajo las premisas de una noción sistémica y semiótica de cultura, cómo puede definirse el concepto de interculturalidad? Con la circunscripción del término de “interculturalidad” al concepto de “cultura” de Luhmann, tenemos la ventaja de una aproximación a la cultura que incluye nociones del “entorno de sistema”, “memoria”, “contingencia” y a “la observación de segundo orden”, pero ¿cómo se puede entender el prefijo “inter” en este contexto? Ya sea desde la metafórica espacial “en medio” o la temporal “intervalo”, el “inter” presupone una diferencia “entre”<sup>22</sup>. ¿Cómo podemos definir esta diferencia? Para definir el concepto de diferencia Luhmann se basa, como detallamos anteriormente, en el concepto de Spencer Brown: para poder hacer cualquier designación u observación, tenemos que hacer una diferenciación, marcación o distinción. La diferencia separa en dos partes, o en dos espacios, dos contenidos, dos estados. No es posible ver al mismo tiempo la unidad de ambas partes, ya que se requiere de un intervalo temporal para pasar de un lado a otro del límite de la diferenciación. Luhmann describe esta paradoja así: “*Se dice que algo es verdadero, porque es erróneo, así que es erróneo, así que es verdadero, así que es erróneo, así que es verdadero.*”<sup>23</sup> Aunque se acelerara esta operación hasta ver la paradoja misma, no serviría de nada, porque sólo es posible analizar y trabajar con una parte de la diferenciación. Así, es posible convertir la diferenciación anterior en un objeto de diferenciación posterior, pero convirtiéndola otra vez en una parte de otra diferenciación. En este sentido, el prefijo “inter” que significa la diferencia que separa dos partes, puede pensarse también como el “inter” de “intercultural” que significa la diferencia o el límite entre dos partes de “cultural” convirtiéndose así en intervalo temporal, en paradoja y en el punto

<sup>22</sup> En el contexto cultural el “entre” ha sido vinculado frecuentemente a una noción bélica, pero al que aquí no se hace referencia. Sin embargo, autores como Samuel P. Huntington en *The Clash of Civilizations* (New York, Simon&Schuster, 1996) siguen perpetuando esta visión. En este “contexto de interpretación bélica”, la lucha “entre” culturas en realidad significa la lucha “por” una cultura, sobre todo por *nuestra* cultura, y desde esta perspectiva la lucha: en primer lugar, no puede acabar porque se perpetúa con la propia autodefinición en confrontación con las otras culturas, y en segundo lugar, no se puede evitar que sea utilizada como pretexto de otras disputas económicas, sociales, etc.

<sup>23</sup> Ibid.

---

---

ciego de “cultura”. A partir de la perspectiva de la marcación de la cultura desde la diferencia podemos observar el “otro”, observarnos a nosotros mismos y quizá darnos cuenta de nuestro propio punto ciego. Sin embargo, también podemos definir el contexto cultural en términos transepistémicos. Con la noción de “episteme” (Foucault) nos referimos aquí al sistema de conocimiento apriori del que una comunidad determinada hace uso de manera reiterada a la vez que contingente, y, con el prefijo “trans”, nos referimos a la oscilación entre este sistema y el punto ciego que genera al trazar la diferencia en relación con su entorno. La función de la “traducción transepistémica” consiste en hacer visibles o perceptibles estos procesos de traslación epistémica a partir del principio de analogía o de similitud.

#### 4.1.2. El principio de diferencia y la heurística frente al punto ciego, a la irritación sistémica y a la aproximación liminal

*No vemos que no vemos.*

Heinz von Foerster<sup>24</sup>

Pero antes de proseguir con la noción de “traducción transepistémica” y el tipo de conocimientos al que nos referimos en nuestro estudio, queremos profundizar en la noción de paradoja y de punto ciego como límite y potencial de conocimiento. Cuando nos referimos a la convergencia entre arte y ciencia, cuando definimos el arte como un campo de conocimiento no podemos dejar de preguntarnos: ¿cómo sabemos lo que sabemos? Para aproximarnos a la cuestión de qué es lo que desconocemos, qué es lo que no es posible llegar a conocer o qué se asume que queda por conocer, se ofrece la analogía del punto ciego<sup>25</sup>. El punto ciego sorprende precisamente porque no lo vemos. Nos tenemos que dar cuenta de él a través de una situación perceptiva específica: en la metáfora del punto ciego, el nervio óptico ocupará el lugar de la retina donde nos ubicamos como observadores que observamos nuestro entorno – sin embargo, no podemos mirar allí donde estamos nosotros mismos. ¿El punto ciego excluye toda noción de autoobservación o autorreflexión? Como mencionábamos, según Esposito, cualquier fenómeno puede ser observado desde una observación de primer orden y desde una observación de segundo orden en la que aparece el observador como tal. Apenas el nivel de segundo orden es capaz de

<sup>24</sup> Heinz von Förster. „Wir sehen nicht, daß wir nicht sehen“. En: “Wahrheit ist die Erfindung eines Lügners. Gespräche für Skeptiker.” Heidelberg : Carl-Auer-Systeme Verlag, 1998. Y la entrevista publicada por la revista virtual »heise«: [www.heise.de/tp/deutsch/special/robo/6240/1.html](http://www.heise.de/tp/deutsch/special/robo/6240/1.html)

<sup>25</sup> Se denomina como punto ciego a aquel punto en el que se inicia el nervio óptico en la retina. En este punto la retina no tiene bastones ni conos y, por lo tanto, no puede admitir los estímulos de luz – por ello se dice que en este punto la retina es ciega. Normalmente no percibimos el punto ciego, ya que al ver un objeto con ambos ojos, la parte del mismo que incide sobre el punto ciego de uno de ellos en el otro lo hará sobre una zona sensible. Si cerramos un ojo tampoco seremos conscientes de la existencia del punto ciego debido a que el sistema central de la visión genera y añade a la percepción “aquello que falta” a partir del patrón general de las impresiones ópticas. Esta es la razón de que no fuese conocida la existencia del punto ciego hasta el siglo XVII. Ver URL: <http://www.net-lexikon.de/Blinder-Fleck.html> (10 de octubre de 2003).

una autorreflexión: de observar la observación, de observar conceptos, teorías y la acción. En este sentido, el fenómeno del nervio óptico que produce un punto ciego en nuestro campo de visión se puede trasladar a una concepción cibernética: dado que la posibilidad de una observación de segundo orden queda excluida, mientras que los sistemas de primer orden no disponen de un observador, lo observado solamente se puede especificar de manera indeterminada, lo que comporta paradojas<sup>26</sup>.

Von Förster señala el aspecto más fundamental del irremediable punto ciego de la observación: “no vemos que no vemos”, es decir, desdobra el fenómeno fisiológico de que hay algo que permanece invisible a nuestro campo de visión con la cuestión de la ceguera frente a nuestra propia ceguera: ¿por qué no podemos ver nuestro punto ciego o ni siquiera sospechamos de su existencia? Su planteamiento<sup>27</sup> introduce la duda epistemológica en la cibernética:

*“Somos ciegos frente a nuestra propia ceguera, un ejemplo para la problemática de segundo orden. La no-visión se aplica a sí misma. Pero: de la doble negación (el no ver la no-visión) no resulta una afirmación. El que veamos que no vemos, no quiere decir que ahora vemos. Y esto significa que la lógica de los conceptos de segundo orden no se entiende con la lógica ortodoxa; porque, según ésta, de dos negaciones tendría que resultar una afirmación.”<sup>28</sup>*

Para superar la paradoja de la “lógica ortodoxa”<sup>29</sup>, filósofo y físico plantea una noción dinámica de estados temporales, de manera que un enunciado no es ni verdadero ni falso<sup>30</sup>, sino que la verdad de un enunciado genera la falsedad y viceversa, como estados alternativos. En este sentido, como ya se señaló anteriormente, también se puede enten-

<sup>26</sup> Según von Förster la paradoja tiene su función más fructífera en la confrontación con conceptos autorreflexivos como en la función, la consciencia y el reconocimiento.

<sup>27</sup> Von Förster, entrevista, op. cit., (URL).

<sup>28</sup> Ibid. „Wir sind blind gegenüber unserer eigenen Blindheit, das ist ein Beispiel für eine Problematik der zweiten Ordnung. Das Nichtsehen wird auf sich selbst angewendet. Aber: Die doppelte Verneinung (das Nichtsehen des Nichtsehens) ergibt keine Bejahung. Daß wir sehen, daß wir nicht sehen, heißt nicht, daß wir jetzt sehen. Und das bedeutet, daß sich die Logik der Begriffe zweiter Ordnung nicht mit der orthodoxen Logik verträgt. Denn demgemäß müßten zwei Verneinungen eigentlich eine Bejahung ergeben.“

<sup>29</sup> También otros filósofos han intentado repensar la lógica, por ejemplo, el filósofo Gotthard Günther que ha contribuido a desarrollar alternativas a la lógica clásica de dos valores con su lógica de valores múltiples (*place-value-logic*).

<sup>30</sup> Von Förster, entrevista, op. cit. En este contexto von Förster cita a la famosa frase de Epiménides: “Soy de Creta. Todos los cretenses mienten” que lleva a la paradoja del enunciado “Yo soy un mentiroso”: si creemos que ha mentado, resulta que

der la “diferencia” en la teoría sistémica, si bien a partir de la aplicación de la concepción matemática de la diferencia de Spencer-Brown, según la cual la misma delimitación corresponde al punto ciego o la paradoja. Spencer-Brown señala la “ceguera selectiva” que es paradigmática para cualquier sentido, como la sordera o la falta de gusto. La capacidad de poder ver el “universo de las apariencias” presupone una ceguera selectiva. Si se quiere ver todo al mismo tiempo, desaparece aquello observado y el observador, es decir, si se da un mismo valor a ambos lados de la diferencia aquello “deja de existir” y “el conocimiento sobre el todo se convierte en conocimiento sobre nada”<sup>31</sup>. Ambas variantes son posibles, tanto la ceguera selectiva de la realidad como la realidad que desaparece. Sin embargo, mientras que el “conocimiento sobre nada” es el potencial para la existencia futura, el “conocimiento sobre la forma” requiere de la diferencia y la selección. El punto ciego de la selección forma parte de la observación, de la posición temporal y la posición espacial: en el caso de la observación, no es posible ver al mismo tiempo la unidad de ambas partes de una diferencia, pero la misma diferenciación es la que nos permite ver un lado de la diferencia y, en un intervalo temporal posterior, el otro lado de la diferencia. De esta manera, se produce el proceso dinámico al que aludía von Förster, el proceso de generar lo contrario de aquello que se acaba de diferenciar.

En este contexto vale la pena retomar la comparación que hace Weibel entre la noción de diferencia de Spencer-Brown y la interfaz<sup>32</sup>. Cuando se hace una distinción, en un paso posterior, es posible borrar esta distinción y construir una nueva. En este sentido, Weibel pone de relieve que la idea detrás de la distinción es la misma que la de la interfaz: según la diferencia que se haga podemos definir diferentes interfaces, como la mano, si consi-

la frase no es cierta, y si creemos que ha dicho la verdad, la frase es falsa – miente porque ha dicho que es un mentiroso. Este enunciado no responde a la lógica aristotélica de que una frase que tenga sentido sea o verdadera o falsa. La frase varía su veracidad o falsedad según si se cree o no que es verdadera o no por su valor contrario. Este enunciado no responde a la lógica aristotélica de que una frase que tenga sentido sea o verdadera o falsa.

<sup>31</sup> Spencer-Brown, op. cit., pág. 191.

<sup>32</sup> Ver sección: 3.3.1. Sistemas de observación en modelos artísticos: Peter Weibel. Y en: Weibel, “The Art of Interface Technology”, op. cit., pág. 275.

deramos la distinción entre consciencia y cuerpo, o el monitor y el teclado, si distinguimos entre ser humano y aparato. De ahí que Weibel defina la interfaz a partir de la “distinción que, de hecho, es un regulador en una escala relativa”: como un juego de variables con una escala de diferencias en la que con un regulador hacemos una distinción. La interfaz, pues, es un concepto relativo y está vinculado a las transformaciones de diferentes estados o representaciones y/o comunicaciones entre partes de un sistema compuesto que depende de una escala desde la cual el sistema es observado. Pero en relación con la cuestión epistemológica del conocimiento, ¿cuál es el rol de la interfaz? Weibel recuerda que la cuestión epistemológica del conocimiento “detrás de las cosas” y el querer ver detrás del telón para realmente acceder al conocimiento más allá de la realidad ya fue planteada por Platón y Aristóteles. Con la alegoría de la caverna Platón espera demostrar y después levantar el telón detrás del cual se “esconde la verdadera naturaleza de las cosas”. Si bien Platón se interroga sobre la interfaz<sup>33</sup> que es nuestro acceso al mundo, no se plantea el rol del observador. Sin embargo, con la física cuántica que introduce la función del observador y alude la influencia propia del observador en la observación, el concepto clásico de la relación con la realidad como una cueva en Platón o como un escenario en Aristóteles se transforma completamente. Según la endofísica, somos incluso siempre nada más que observadores internos que transformamos, es decir, distorsionamos la realidad con nuestra observación. Así el mismo telón es el mundo en el que estamos entretejidos. En la interfaz “no clásica”, el observador ya no es el público, sino el actor en el escenario.

En la sección sobre la historia de las teorías matemáticas, también se mencionó la postu-

<sup>33</sup> Peter Weibel. „Die Welt als Schnittstelle“. (1993) En: *Peter Weibel. Bildwelten. 1982-1996*, op. cit., pág. 256.

---

ra crítica de Weibel sobre el presupuesto de Luhmann<sup>34</sup> de que siempre es posible hacer una diferenciación. Dado que, desde el punto de vista de la endofísica, casi nunca es posible convertir a un observador interno en uno externo, sólo en el caso de una simulación virtual<sup>35</sup>, también se comentó la convicción de Weibel de que, de hecho, no siempre es posible hacer una diferenciación. Incluso es necesario que no podamos hacer una distinción y de que exista un “espacio no marcado”: primero, debido a que la no-totalidad es la única manera de no excluir al “otro” y, segundo, ya que es el “otro” quien debe ocupar el sitio que yo no puedo ocupar. En cierto sentido, también Spencer-Brown reconoce la posibilidad de una no-diferenciación como “conocimiento sobre nada” y potencial de toda existencia. Sin embargo, las conclusiones de la “no diferenciación” para Weibel son bien diferentes tanto respecto al rol del observador “que deja un espacio libre al otro”, como acerca de los límites formales del signo. Los signos no pueden ser sólo operativos, dado que el uso lingüístico determina el sentido o sinsentido de los signos. También Spencer-Brown observa que en el lenguaje las matemáticas se incorpora a la experiencia y a la lengua cotidiana, pero siempre considerando las matemáticas como un lenguaje cuyo grado de formalidad es más general<sup>36</sup>. Si las matemáticas se renuevan y así retan a significados anteriores, el comprender la forma permite volver a dar “sentido”. Weibel, por el contrario, defiende que el lenguaje de un medio cualquiera no puede corresponder al sistema de sus formas abstractas, sino que se manifiesta en el acontecimiento social de la interacción lingüística, es decir, que debe poder ser construido socialmente<sup>37</sup>. El significado no reside en el objeto, sino en la función que cumple en un contexto determinado, por lo que el arte se convierte en una “relación cultural”.

---

<sup>34</sup> Weibel, „Index, Kontext, Digitalität“, op. cit., pág. 203.

<sup>35</sup> En este sentido, ya en el “Tratado del método” de 1975, Feyerabend escribe: “...no podemos descubrirlo (el mundo presupuesto) desde *dentro*. Necesitamos un criterio *externo* de crítica, necesitamos un conjunto de supuestos alternativos o en otro caso, ya que tales supuestos habrán de ser muy generales, necesitamos construir, por decirlo así, un *mundo alternativo completo*, necesitamos un mundo soñado para descubrir los rasgos del mundo real en el que creemos habitar (mundo que, rehecho, quizá no sea más que otro mundo soñado). Feyerabend, op. cit., pág. 16.

<sup>36</sup> Spencer-Brown, op. cit., pág. XXXIII.

<sup>37</sup> Weibel, op. cit., pág. 212.

La duda, la incerteza o el punto ciego irremediamente llevan a interrogarnos sobre el método y las teorías que nos permiten ampliar nuestras posibilidades de observar y de construir conocimientos. Ya se aludió a algunos planteamientos relevantes en la reflexión metodológica como la inconmensurabilidad de Kuhn, la pluralidad de Feyerabend o la falsación de Popper. ¿Pero cómo podemos introducir metódicamente el punto ciego o aquello que desconocemos en la misma investigación? ¿Cómo es posible que alguien sepa que no sabe? ¿Cómo es posible reconocer un problema? Según Luhmann, los problemas están relacionadas con el “conocimiento de que no se sabe” y que se manifiesta a tres niveles: por irritaciones, insatisfacciones de la vida cotidiana como el hambre, discrepancias, indeterminaciones, etc.; por reminiscencias, cuando ya se ha visto antes lo que se busca; o por la distinción entre conocimiento implícito y explícito. Luhmann diferencia un problema a partir de la “distinción problema”/“solución del problema”. En ese sentido, el observador concibe el problema de forma implícita e irresoluble, o se pregunta por el quién, el dónde y con qué beneficio se trabaja con una diferenciación determinada. ¿Cómo podemos establecer qué método o teoría se ajusta a un problema<sup>38</sup> o a un proyecto de investigación específico que ha de llevar a obtener resultados determinados? Luhmann describe las teorías y métodos científicos como las reglas del programa<sup>39</sup> de la ciencia que permiten su diferenciación, ya sea de manera separada o en combinación entre teoría y método: el concepto de método<sup>40</sup> se refiere a la valoración de evidencias y experiencias por el código científico, mientras que la teoría<sup>41</sup> ofrece una “visión del mundo” con afirmaciones que pueden ser aceptadas o rechazadas. ¿Pero qué métodos o teorías permiten investigar o describir los límites del conocimiento? Ya vimos que según Luhmann, el punto ciego de la misma diferencia es infranqueable. La cuestión que atañe a “aquello que se

<sup>38</sup> Según Luhmann, un problema sólo es funcional cuando el número de posibles soluciones se limita, y las limitaciones se consideren como soluciones.

<sup>39</sup> Las reglas abren un espacio de contingencia, aseguran el código del sistema y su independencia frente a premisas del entorno, pero no indican una valoración de operaciones correctas. Los programas son estructuras aplicables a operaciones del sistema y son variables: mientras que el código de un sistema es constante, el programa es dinámico. Luhmann, *La ciencia de la sociedad*, op. cit., pág.145.

<sup>40</sup> Los métodos expresan las condiciones que deben ser seleccionadas para tomar una decisión entre los valores del código, en el caso de la ciencia, entre verdad / falsedad: adjudican valores de verdad o no-verdad a afirmaciones. Mientras que el valor positivo representa “la capacidad de enlace” de las operaciones del sistema, el valor negativo sirve de “valor reflexivo”. El método de la ciencia opera bajo la condición de la lógica: primero, la constitución y preservación de la unidad; segundo, la eliminación de contradicciones; tercero, la exclusión de un tercer valor y, cuarto, la evasión de la paradoja. La metodología gestiona la diferencia entre la observación de primer y de segundo orden. Luhmann, op. cit., pág. 146.

creer saber” también tiene que ver con el conocimiento del conocimiento: en primer lugar, esto se puede interpretar como que necesitamos dejar atrás presuposiciones o certidumbres, en apariencia esenciales, para poder lanzarnos al vacío y realmente aprender algo que nos es desconocido y, en segundo lugar, la responsabilidad que conlleva el conocimiento del conocimiento, por ejemplo, en la performatividad social del conocimiento de la bomba atómica. En este contexto Maturana y Varela advierten que “no prestar atención a que todo conocer es un hacer” es un autoengaño, una negación intencional.<sup>42</sup>

A continuación se expone un ejemplo metodológico utilizado en la física de alta energía para examinar los límites del conocimiento. Nos remitimos a un ejemplo de Knorr-Cetina<sup>43</sup> que describe detalladamente en la citada publicación de *Wissenskulturen*. En este contexto, la autora introduce los conceptos de “conocimiento negativo” y de “aproximación liminal”. Respecto al conocimiento negativo, la autora no se refiere a un no-conocimiento, sino a un conocimiento sobre los mismos límites del conocimiento: los errores, las resistencias, los problemas irresolubles, lo desapreciado y lo intencionadamente ignorado. Este conocimiento negativo, por ejemplo, en la física de alta energía se define investigando el “ruido” o interferencias en el conocimiento positivo y en los propios aparatos con el fin de estudiar, clasificar y detallar sus aspectos liminales. Aquí el término “liminal”, que en su raíz latina *limen* significa “umbral”, se usa para describir la investigación entre el “conocimiento positivo de los objetos empíricos” y “fenómenos sin forma”, es decir, se aplica a fenómenos que se “ubican al borde” o al límite de un objeto de conocimiento. De esta forma las barreras del conocimiento se convierten en principios de conocimiento, y la aproximación liminal en un instrumento de transformación y generación de conocimiento positivo.

<sup>41</sup> Las teorías se componen de afirmaciones en forma de enunciados y conceptos predicativos. Las afirmaciones se dirigen a la “realidad”, fuera de sí mismas, como diferencia entre el sistema y entorno, de manera que se puedan hacer comparaciones desde un punto de vista determinado y que se ha escogido de modo arbitrario. Si bien se pueden hacer referencias y atribuciones a un mundo externo, esto no implica ninguna cualidad inherente del mundo exterior. Luhmann, op. cit., pág. 291.

<sup>42</sup> Maturana, Varela, “El árbol de conocimiento”, op. cit., pág. 210.

<sup>43</sup> Knorr-Cetina. *Wissenskulturen*, op. cit., págs. 94-102.

La aproximación liminal se compone de dos áreas: el área de los errores o incertezas y el de las correcciones. Las correcciones se caracterizan por “aceptación” y “eficiencia”. Por ejemplo, en el caso de que se quiera identificar un evento<sup>44</sup> en un detector, la “aceptación” indica cuantos de los eventos que debería haber reconocido el detector realmente ha podido determinar, mientras que la “eficiencia” identifica si una partícula detectada es realmente aquella que se busca. También se pueden crear jerarquías de correcciones que permiten evidenciar limitaciones en el autoconocimiento del mismo experimento. En cuanto a los errores, éstos se diferencian en “errores estadísticos”, es decir, las variaciones en diferentes mediciones, y en “errores sistemáticos” que se deben al mismo procedimiento – no es posible medir un objeto, si la regla de que dispongo es demasiado corta. Un caso ejemplar de la estrategia de aproximación liminal sería el problema de mejorar las diferencias entre diferentes análisis en una estadística y puede consistir en redistribuir o cambiar los porcentajes del cálculo de error, pero no en eliminarlos.

Si una “aproximación liminal” al conocimiento negativo es capaz de traspasar las barreras del conocimiento para convertirlas en principios de conocimiento científico, ¿significa que la ciencia finalmente ha encontrado un método para superar los límites del saber y subsumir todo conocimiento bajo los postulados científicos? Si nos remitimos a Weibel, diremos que aquello que un científico considera un error es el resultado de una práctica discursiva controlada por los procedimientos de exclusión de la institución de la ciencia. Por tanto, los límites del conocimiento están más condicionadas por la institución (y por la interfaz) que por la inclusión del error en la investigación. En este sentido, a continuación estudiaremos lo que Foucault llama el tercer sistema de exclusión o la oposición entre lo verda-

<sup>44</sup> Una vez que un acelerador ha inyectado energía suficiente a sus partículas, se las hace colisionar ya sea contra un blanco o bien entre sí. Cada una de las colisiones se denomina evento. El objetivo de los físicos es poder aislar cada evento, recoger datos y chequear si los procesos que siguen las partículas de ese evento concuerdan con las predicciones de la teoría que pretenden evaluar. Citado del glosario de términos físicos. Disponible en URL: <http://particleadventure.org/particleadventure/spanish/events.html> (10 de julio de 2003).

<sup>45</sup> Foucault, “El orden del discurso”, op. cit., pág. 18.

dero y lo falso<sup>45</sup>. Por otro lado, ¿la práctica científica que integra el error en la investigación, y con él un componente “anti-metódico” en su campo, se puede interpretar como una práctica análoga a la del anti-arte? Parece que aquí entra en juego el criterio de la intención. La intención del científico, lo más probable, será la de seguir produciendo un conocimiento verificable, aún cuando sea a través del error, es decir, el científico cambia de estrategia de método, pero sin pretender agredir a la institución científica. En ese sentido, el científico persiste en el mismo objetivo de la institución científica que consiste, entre otras cosas, en ampliar la base de conocimientos científicos. Por otro lado, la motivación del artista no será la de perpetuar los objetivos de su institución, sino que precisamente éstos se convertirán en el blanco de su ataque, más allá de todo temor a enfrentarse a los mecanismos de exclusión de una práctica anti-artística.

Hasta aquí hemos analizado la cuestión del rol de la cultura y de la interculturalidad en relación con la ciencia, o como diría Foucault, la relación de la cultura con la voluntad de saber vinculada al umbral epistemológico y al umbral de la científicidad. Ante todo, estudiamos el “ruido” de la información, el punto ciego y el límite de conocimiento, ya que no sólo reflejan el otro lado ininteligible de la ciencia, sino que además inciden en los modelos de comunicación de las sociedades del conocimiento. A continuación resumimos la argumentación en torno al concepto de cultura, ya que permitirá evidenciar nuestra hipótesis de entender la cultura e interculturalidad como un método de comparación en el marco de la teoría transepistémica de arte: En primer lugar, se introdujo la cultura como método de comparación a partir de un nuevo concepto, las “culturas científicas”: el concepto de las culturas científicas amplía la noción de disciplina y permite concebir nuevos

criterios de comparación entre diferentes campos de investigación. En segundo lugar, se expuso la noción etnocéntrica de cultura como método de comparación histórico-regional y la noción excluyente de saber que separa entre conocimiento científico y no-científico. También se planteó la problemática de la cultura entendida como una forma de autodefinición basada en la diferencia – una diferencia que separa entre lo propio y lo ajeno. Aquí la cultura se convierte en una institución de identificación. La cultura se “identifica” con lo “propio” y simultáneamente se diferencia de lo “otro” a partir de la idea de un origen y de atributos inalterables. Cuando la cultura compara en términos de identidades fijas genera una inseguridad respecto al uso y al sentido de símbolos, porque crea la noción de alternativas incompatibles – un dilema que generalmente se intenta resolver mediante la misma lógica de doble valor. En tercer lugar, se analizó esta misma lógica de doble valor o la “lógica de dos lados” de la cultura. Este análisis nos llevó a examinar el punto ciego y “el no ver que no vemos”. Justamente en el contexto de la comparación “intercultural” el prefijo “inter” se cristaliza como un potencial de paradojas o puntos ciegos. En cuarto lugar, se examinó la superación del punto ciego en la dimensión temporal de selección que en la cultura corresponde a la memoria social. Aquí la memoria se entiende como un proceso constante de selección y actualización del conocimiento que dota de un valor de contingencia al conocimiento “archivado”. En quinto lugar, se replanteó el punto ciego desde el problema del observador: lo que no puede ver un observador interno puede ser percibido por un observador externo, sin embargo, el problema del punto ciego persiste cuando no se puede transformar un observador interno en uno externo. Aquí se introduce la idea de que mantener una observación interna y aceptar sus límites de conocimiento permite que “otro” pueda situarse en un espacio que “yo” no pretendo ya demarcar ni ocu-

par. Por otro lado, también se introdujo la noción de una interfaz relativa a la observación y a la distinción trazada. Por último, mencionamos otra opción alternativa a la lógica comparativa dual: se trata de una aproximación científica liminal que integra al error, la incertidumbre y el desconocimiento en la misma investigación para reconvertir así el límite de conocimiento en conocimiento científico.

A partir del análisis de la práctica discursiva de diferentes formas de saber, en esta sección se propone la hipótesis de que la inconmensurabilidad entre comunidades científicas puede entenderse como manifestación análoga a la limitación de interpretación y traducción entre diferentes comunidades sociales. En este contexto, la cultura adquiere el rol de mediación entre diferentes proposiciones de discurso. Las metodologías de comparación tienen la función de transgredir los modelos de comunicación de asimetría clásicos y potenciar nuevos modelos de mediación, si bien, como se apuntará en una sección posterior, el límite de la noción de cultura será que no puede observar su propia observación de segundo orden: el concepto de cultura no puede concebir que es producto de una cultura determinada. En definitiva, la cultura que aparece aquí como un “método de comparación” se entiende, por un lado, como una lógica selectiva y punto ciego que se intenta resolver a partir de conceptos o procedimientos heterogéneos y, por otro, como la memoria o el “archivo” de conocimiento contingente y dinámico que está ligado a un proceso constante de actualización determinado por la relatividad de observación y la relación texto/contexto escogida. La comparación pasa de la búsqueda de una metaperspectiva única al método comparativo autorreflexivo y contingente que “abarca lo que al tiempo excluye” en una redefinición constante del conocimiento actualizado y del contexto distin-

guido.

Pero, si partimos de la cultura como método de comparación y no como instancia de identificación, ¿a qué concepto nos acogemos para definir las reglas, los criterios, los cánones, los acuerdos, las repeticiones en el *research arts*? En el título de esta sección pusimos de relieve la búsqueda de un paradigma artístico perdido. ¿Pero, francamente, tiene algún sentido aludir a un paradigma artístico? ¿No corremos aquí el peligro de forzar el arte a un estilo de investigación de forma análoga a cómo se solía violentar un objeto de arte cuando se atribuía a un estilo estético determinado? Además, ¿la noción de paradigma no corresponde a una secuencia ordenada de transformaciones históricas de la ciencia que, de hecho, se contradice con nuestra concepción foucaultiana de la historia? Sin embargo, quizás el término del paradigma sólo requiera de una reconceptualización. Quizás la idea de un acuerdo de una comunidad científica se pueda entender como un proceso en constante transformación más allá de nociones de continuidad y de lo previsible. Quizás el compromiso de una comunidad, con respecto a los modelos de problemas y de solución a los que se ha de atener, también pueda entenderse como una red de acciones, interferencias y discreciones provenientes de una unidad de discurso más que de una unidad histórica causal o de un área de conocimiento disciplinar cerrado. Por tanto, en nuestro contexto entendemos por paradigma aquel conjunto de problemas de investigación que atrae y vincula un grupo de artistas, científicos, ingenieros e informáticos y, que incorpora la noción de la práctica discursiva de Foucault. Por todo ello, y a pesar de las objeciones anteriormente aludidas, nos decidimos a favor del concepto de paradigma. El basarnos en el concepto de paradigma, supone comprobar el entorno de éste, es decir,

tener en cuenta el otro lado de aquello que distinguimos. Y esto significa confrontarnos con el otro lado del paradigma científico, significa investigar el lado que comprende la relación de la ciencia con el límite, la ruptura, el conflicto, la dificultad, la discontinuidad del conocimiento. Implica explorar las condiciones que hacen emerger las justificaciones de la diferencia entre conocimiento y no-conocimiento, es decir, hace necesario analizar el contexto y la estructura de una sociedad donde los procedimientos de exclusión<sup>46</sup> no escasean – un análisis que se realizará a continuación.

---

<sup>46</sup> Foucault, op. cit., pág. 14.

---

---

---

---

#### 4. 2. MODELOS ARTÍSTICOS TRANSEPISTÉMICOS Y EL “ARTE DE CONTEXTO”

*No se trata tan sólo de una crítica del sistema arte, sino de una crítica de la realidad, de analizar y crear procesos sociales. (...) La meta de la construcción social del arte es la participación en la construcción social de realidad.*

Peter Weibel<sup>47</sup>

*Creo que el modelo es una herramienta de pensamiento útil y efectivamente inevitable, en tanto que nos permite pensar sobre lo no familiar en términos de lo familiar.*

Percy W. Bridgman<sup>48</sup>

La ampliación del radio de acción y la práctica discursiva del arte a través de métodos y objetos de estudio de otros campos nos llevó a preguntarnos si podía significar la emergencia del paradigma que denominamos *research arts*. Partir de la hipótesis de la constitución de un nuevo paradigma artístico, más que de una mera tendencia o moda pasajera, no parece demasiado aventurado cuando se trata de la intersección arte, ciencia y tecnología. Sin embargo, quedan una serie de cuestiones pendientes por estudiar en relación con el fenómeno que denominamos *research arts*: primero, es necesario comprender la estrategia de la diferencia entre conocimiento/no-conocimiento que establece valoraciones asimétricas, en otras palabras, es indispensable analizar el contexto y las condicio-

<sup>47</sup> „Es geht nicht mehr allein um Kritik am System Kunst, sondern um Kritik an der Wirklichkeit, um Analyse und Kreation sozialer Prozesse. (...) Das Ziel der sozialen Konstruktion von Kunst ist Teilhabe an der sozialen Konstruktion von Wirklichkeit.“ Weibel, *Kontext Kunst*, op. cit., pág. 57.

<sup>48</sup> “I believe that the model is a useful and indeed unescapable tool of thought, in that it enables us to think about the unfamiliar in terms of the familiar.” Percy W. Bridgeman. *The Logic Of Modern Physics*. (1927) New York: Macmillan, 1961, pág. 53.

---

---

nes que permiten que se establezcan unos discursos determinados y sus correspondientes mecanismos de exclusión (Foucault) en la sociedad del conocimiento; segundo, es preciso relacionar el método del *research arts* con el del “arte de contexto” (Weibel), es decir, vincular la investigación con un arte que se entiende como instrumento de autoobservación de la sociedad y como agente crítico de las instituciones; y, tercero, es ineludible esbozar la cultura como método de comparación a partir de un ejemplo de la “traducción transepistémica”, como el arte que investiga la relación entre el conocimiento/saber, la memoria y el archivo de diferentes comunidades epistémicas.

#### 4.2.1. El análisis del discurso: desde los métodos de crítica y de genealogía (Foucault), el “arte de contexto” (Weibel) y el *research arts*

*¿Qué tipo de saber se quiere descalificar cuando se pregunta si esto es una ciencia? ¿Qué sujetos hablantes y pensantes, con experiencia y saber, se quiere reducir a un estatuto de minoría cuando se dice: ‘Yo hago este discurso, hago un discurso científico y soy un científico’?*

Michel Foucault

*La verdad se ha construido como un espacio inaccesible, sujeto a derecho de admisión.*

Jorge Luis Marzo<sup>49</sup>

¿Cómo se convierte “la voluntad de saber” en un conocimiento científico reconocido? ¿Qué separa el saber del conocimiento científico? Cuando Foucault distingue en la “Arqueología del saber” entre los dominios científicos y el saber, describe a la ciencia como una práctica discursiva más que se incluye en el amplio fondo de saber. La ciencia se constituye sobre unas leyes de construcción sistemática que excluyen toda afirmación que no sea elaborada con la misma sistematicidad. Posteriormente, en el “orden del discurso” el autor señala diferentes procedimientos de exclusión, entre ellos, el de la “voluntad de verdad” cuyos efectos también analizará en relación con la ciencia:

*“... si uno se sitúa en otra escala, si se plantea la cuestión de saber cuál ha sido y cuál es constantemente, a través de nuestros discursos, esa voluntad*

<sup>49</sup> Jorge Luis Marzo. “Escamoteo”. Publicado en la revista online aleph de w3art. Disponible en URL: <http://aleph-arts.org/pens/marzo.html> (10 de octubre de 2003).

*de verdad que ha atravesado tantos siglos de nuestra historia, o cuál es en su forma general el tipo de separación que rige nuestra voluntad de saber, es entonces, quizá, cuando se ve dibujarse algo así como un sistema de exclusión (sistema histórico, modificable, institucionalmente coactivo)."*<sup>50</sup>

El sistema de exclusión de la voluntad de verdad, según Foucault, proviene de la educación y de su puesta en práctica según las pautas de la institución. Esta voluntad de verdad apoyada en la institución más bien tenderá a presionar y coaccionar otros discursos<sup>51</sup>. En consecuencia, desarrollará diferentes procedimientos de control y de limitación del discurso, ya sean estos internos o externos.

Los mecanismos de control interno se manifiestan, por ejemplo, en los principios de clasificación, de ordenación y de distribución. Los procedimientos de control interno del discurso de las disciplinas científicas, explica Foucault, son las condiciones para que una proposición pertenezca a un corpus disciplinar<sup>52</sup>: debe dirigirse a un determinado conjunto de objetos, debe utilizar instrumentos conceptuales o técnicos de un tipo bien definido y debe poder inscribirse en cierto tipo de horizonte teórico. La propia disciplina, "en el interior de sus límites", reconoce proposiciones verdaderas y falsas según las reglas de una "policía" discursiva que se debe reactivar constantemente. Así, la función restrictiva y coactiva de la disciplina excluye en una "exterioridad salvaje" el saber que no cumple estas reglas, restringe el acceso e intenta protegerse de otros discursos. Sin embargo, las disciplinas también están condicionadas por un control externo. Los sistemas de control externos vienen determinados por las condiciones de uso del discurso que, por ejemplo, en la enseñanza se revelan en la necesidad de calificaciones, en las restricciones de acceso o en los "ritua-

<sup>50</sup> Foucault, op. cit., pág. 19.

<sup>51</sup> Foucault, op. cit., pág. 22.

<sup>52</sup> Foucault, op. cit., págs. 34-5.

---

les del habla”. Según Foucault, la sociedad teme los discursos de las disciplinas y, por ello, intenta determinar las condiciones de su utilización:

*“Todo pasa como si prohibiciones, barreras, umbrales, límites, se dispusieron de manera que se domine, al menos en parte, la gran proliferación del discurso, de manera que su riqueza se aligere de la parte más peligrosa y que su desorden se organice según figuras que esquivan lo más incontrolable; todo pasa como si se hubiese querido borrar hasta las marcas de su irrupción en los juegos del pensamiento y de la lengua.”<sup>53</sup>*

Para poder analizar estos procesos, el autor propone el método de la crítica y el método genealógico. El “conjunto crítico”<sup>54</sup> se basa en el principio de trastocamiento: “pretende acercar las formas de exclusión, de limitación, de apropiación”, es decir, explica a partir de qué necesidades se han formado, modificado y desplazado las funciones de las instancias de control discursivo. “La parte crítica del análisis se refiere a los sistemas de desarrollo del discurso; intenta señalar, acercar, esos principios de producción, de exclusión, de rareza del discurso”. En cuanto al “conjunto genealógico”<sup>55</sup>, éste se rige por el “principio de discontinuidad” (discursos deben ser entendidos como prácticas discontinuas que se cruzan y yuxtaponen, pero también que se ignoran y excluyen), el “principio de especificidad” (el discurso no ha de basarse en un juego de significaciones previas ni esperar que el mundo sea cómplice de nuestro conocimiento, sino debemos ser conscientes de que sigue el principio de una regularidad que le imponemos) y el “principio de la exterioridad” (las condiciones externas de la posibilidad de un discurso que fija sus límites). La parte genealógica se dedica al estudio de la formación efectiva del discurso: “*intenta captar los poderes de afirmación, entiendo por esto no un poder que se opondría al de negar, sino el poder de cons-*

---

<sup>53</sup> Foucault, op. cit., pág. 50.

<sup>54</sup> Foucault, op. cit., págs. 52, 59, 60, 64, 67.

<sup>55</sup> Foucault, op. cit., págs. 52, 53, 60, 67.

*tituir dominios de objetos, a propósito de los cuales se podría afirmar o negar proposiciones verdaderas o falsas”.*

A partir de estos presupuestos, ¿cómo podemos analizar los procedimientos de exclusión y los procesos de formación del discurso en la intersección del arte, la ciencia y la tecnología? A continuación examinaremos un ejemplo del orden del discurso entre arte y ciencia desde el punto de vista de sus procedimientos de exclusión y control discursivo. Se trata del conjunto de enunciados que fundamenta la divergencia entre arte y ciencia en que “el fin científico es el conocimiento, y el fin estético, la satisfacción”, como lo formula Nelson Goodman, es decir, “la diferencia entre conocer y sentir, entre lo cognoscitivo y lo emotivo”<sup>56</sup>. Así como se ha visto en la sección sobre la tradición epistemológica en la estética, los discursos en torno a la verdad y al gusto yuxtaponen, pero también excluyen las prácticas artísticas en la ciencia, y viceversa. La regularidad científica orientada por “la sensación, la percepción, la inferencia, la conjetura, todo tipo de inspección e investigación desvaídas, hecho, y verdad” se contraponen a la regularidad artística basada en “el placer, dolor, interés, satisfacción, desilusión, toda reacción afectiva y acerebral, el gustar...”<sup>57</sup>. A estos presupuestos Goodman alega el uso cognoscitivo de las emociones:

*“...en la vida diaria, la clasificación de las cosas por el sentimiento es a menudo más vital que su clasificación por otras propiedades: tenemos más probabilidades de salir mejor parados si sabemos temer, querer, provocar, desconfiar debidamente de las cosas, animadas o inanimadas, que si sólo percibimos sus formas, volúmenes, peso, etc. (...) El zoólogo, psicólogo, sociólogo, incluso si sus metas son puramente teóricas, se sirve, legítimamente, de emociones en sus investigaciones.”<sup>58</sup>*

<sup>56</sup> Nelson Goodman. *Los lenguajes del arte. Aproximación a la teoría de los símbolos*. Biblioteca breve, Barcelona : Editorial Seix Barral, 1976, pág. 246.

<sup>57</sup> Goodman, op. cit., pág. 249.

<sup>58</sup> Goodman, op. cit., pág. 252.

Por ejemplo, el autor parte de que la objetividad científica no se contradice con el uso del sentimiento, la inspiración y la curiosidad en la investigación, incluso, afirma que “las pistas proporcionadas por la exaltación acerca de problemas intrigantes e hipótesis prometedoras”. Pero, además, las experiencias artísticas y científicas tienen un propósito común de tipo cognoscitivo, ya que “el objetivo primario es el conocimiento en y por sí mismo”:

*“La simbolización, pues, debe estimarse fundamentalmente según lo bien que sirva al propósito cognoscitivo, según la finura de sus discriminaciones y la propiedad de sus alusiones; según la manera cómo opere en la comprensión, exploración e información del mundo; según la manera cómo analice, clasifique, ordene y organice; según la manera cómo coopere en la formación, manipulación, retención y transformación del conocimiento. Las consideraciones de simplicidad y sutileza, de poder y precisión, de fin y selectividad, de familiaridad y novedad, todas son importantes y a menudo rivalizan unas con otras, su peso es relativo a nuestros intereses, a nuestra información, y a nuestra indagación.”<sup>59</sup>*

Por tanto, el arte se define como un dominio de ciertas características simbólicas regidas por normas de “eficacia cognoscitiva”. A este respecto, Giannetti también defiende que el “dominio del conocimiento” humano, especialmente en relación con las facultades comunicativas artísticas, es el resultado de una simbiosis entre los flujos emocionales y las operaciones racionales<sup>60</sup>. Aludiendo a Maturana asevera que los observadores siguen criterios de aceptación o rechazo en el acto del entender que están determinados tanto emocional como racionalmente. En este sentido, también en el “dominio del conocimiento artístico” confluyen la razón, las emociones o experiencias sensoriales. Sin embargo, volviendo a la eficacia cognoscitiva anteriormente aludida, nos enfrentamos al enunciado de la verdad científica vs. la subjetividad artística. A este razonamiento, que suele servir para

<sup>59</sup> Goodman, op. cit., págs. 258-9.

<sup>60</sup> Giannetti. *Estética digital*, op. cit., pág. 66.

excluir la actividad artística en la investigación científica, Goodman antepone la consideración de que las hipótesis científicas *“por verdaderas que sean carecen de valor, a menos que cumplan con las condiciones mínimas de fin y especificidad impuestas por nuestra investigación, a menos que influyan un análisis o síntesis interesante, a menos que planteen o respondan a problemas significativos”*. Esto implica que en la ciencia la verdad no es suficiente. De hecho, la verdad expresa ante todo una conformidad con una teoría, unos datos, unos hechos y, en definitiva, con unas “depicciones” o descripciones que forman y caracterizan el mundo. La semejanza de estas representaciones con el mundo varía según el hábito del sistema de representación en el que se enmarca. Tanto la ciencia como el arte dependen del régimen de la representación del mundo que es relativo a su sistema simbólico y las reglas de interpretación correspondientes. Por tanto,

*“... la diferencia entre arte y ciencia no es la que se da entre sentimiento y hecho, entre intuición e inferencia, goce y deliberación, síntesis y análisis, sensación y cerebración, concreción y abstracción, pasión y acción, mediación e inmediatez, o verdad y belleza, sino una diferencia de dominio de algunas características o símbolos específicos.”<sup>61</sup>*

Así, cuando Goodman redefine las regularidades discursivas entre arte y ciencia, concretamente la diferencia conocimiento y verdad vs. satisfacción y emoción, también abre los límites de las formaciones de las diversas disciplinas y sus mecanismos de exclusión.

Pero, ¿cuáles son los condicionamientos y contextos externos que influyen sobre las posibilidades y los límites del discurso del *research arts*? Una de las aproximaciones críticas al discurso generado por la confluencia de los espacios de conocimiento del arte, la cien-

<sup>61</sup> Goodman, op. cit., pág. 264.

cia y la tecnología argumenta que este tipo de cooperación tiene la función de auxiliar los problemas de legitimación de cada uno de los ámbitos. “*La tendencia de adopción de modelos como la teoría del caos, fractales, etc. en el arte no tiene en cuenta que las ciencias naturales quieren ocultar sus propios problemas de conocimiento a través del efecto estético de estos modelos.*”<sup>62</sup> Según este punto de vista, por ejemplo, las visualizaciones de estructuras complejas y caóticas tienen la función principal de popularizar y legitimar la investigación subvencionada por el estado frente al contribuyente que cada vez más exige un material de ilustración para entender las exploraciones científicas. No solamente los gremios de expertos que seleccionan los proyectos determinan el rumbo de la investigación, sino que también aumenta el rol de la opinión pública en estos procedimientos de selección, de legitimación y de exclusión. Cuando las “ciencias duras” ya no pueden mediar lo imaginable con lo que podemos llegar a conocer, otorgan a las “ciencias blandas” la tarea de proporcionar una explicación estética, un significado, una forma, unas conexiones inteligibles – declara *Knowbotic Research*. Sin embargo, arte y ciencia tienen las mismas condiciones de partida en tanto que hacen visible lo invisible y ambas requieren, por tanto, de unas mínimas “condiciones de construcción” que haga posible su trabajo. Esto significa, que el artista, cada vez más, es responsable no solamente de analizar, sino también de generar sus propias condiciones de trabajo y los contextos en los que se desenvuelve con el fin de ampliar las posibilidades de su actividad.

En este sentido también argumentan Marcelo Expósito y Carmen Navarrete en su ensayo “La libertad (y los derechos) (también en el arte) no es algo dado, sino una conquista, y colectiva”<sup>63</sup>. Aquí defienden que el sistema del arte debe asumir la responsabilidad de

<sup>62</sup> “Die trendbestimmte Übernahme von Modellen wie Chaostheorie, Fraktale, etc. in die Kunst übersieht, daß die Naturwissenschaften ihre eigenen Erkenntnisprobleme durch die ästhetische Wirkung solcher Modelle überspielen wollen.” *Knowbotic Research*. “Computer Aided Nature’, ‘Knowbots’ und Navigation”. Entrevista de Hans Ulrich Reck a *Knowbotic Research* publicado en: Hans Ulrich Reck (ed.). LAB 2, Kunsthochschule für Medien, págs. 4-96. Disponible en URL: <http://www.khm.de/people/krcf/reck.html> (10 de julio de 2003).

<sup>63</sup> Marcelo Expósito, Carmen Navarrete. “La libertad (y los derechos) (también en el arte) no es algo dado, sino una conquista, y colectiva”. Disponible en URL: <http://aleph-arts.org/pens/libertad.html> (10 de octubre de 2003).

cuestionar tanto las condiciones materiales de producción artística como las condiciones laborales dominantes para los artistas en relación con las instituciones públicas y semipúblicas:

*Porque esta forma de trabajo gratuito sostiene un concepto mistificado del arte como actividad desinteresada y secundaria, que a cambio legitima, paradójicamente, la reducción y el control de las políticas culturales, dando por hecho nuestro rol subalterno y pasivo en las mismas. Exigir una normalización de nuestras condiciones sociales y laborales es, asimismo, tomar voz en los asuntos públicos que nos afectan y, más relevante aún: resistir por los hechos al proceso de reducción del Estado a mero árbitro y guardián de los poderes políticos privados, y al ataque generalizado a los derechos sociales y laborales de los ciudadanos y ciudadanas (por lo tanto: no servir como medio de reproducción de la hegemonía cultural de tales políticas).<sup>64</sup>*

Otro tipo de análisis plantea Giannetti en su publicación “Estética digital”<sup>65</sup>, donde alude a los mecanismos implícitos de control de la interfaz y los modelos de simulación:

*“En la medida en que el observador no puede controlar totalmente el proceso cognitivo de la comunicación interactiva, el hecho de actuar en un contexto simulado subraya la necesidad de que parte del control se encuentre en el sistema, intermediado por la interfaz. Mientras se mantenga esta función de control, la hipotética realidad generada artificialmente no puede llegar a ser una réplica perfecta del mundo en el que vivimos, dado que entonces sería tan incontrolable como éste...”<sup>66</sup>*

En consecuencia, los modelos de simulación y los modelos de acción interactiva “no tienen el propósito de un simulacro total, incontrolable como la vida misma”. Por tanto, según la autora en la ciencia los modelos de simulación se emplean generalmente para probar y

<sup>64</sup> Ibid (URL).

<sup>65</sup> Giannetti, op. cit., pág. 117.

<sup>66</sup> Ibid.

adquirir más control en la experimentación y la formación, mientras que en el arte “la estética de la simulación intenta disimular el grado real de diálogo humano-máquina” o por el contrario utiliza la interfaz para señalar los límites de esta interacción.

Giannetti también plantea a la instancia de control de los medios de comunicación y al contexto de la “cultura de consumo” de masas<sup>67</sup>. El contexto de la cultura de consumo se manifiesta, por ejemplo, en el aumento de la construcción de espacios museísticos dedicados al arte contemporáneo y al media arte con el fin de fomentar el atractivo urbano y, por ende, el turismo cultural. El discurso de la “alta cultura” es sustituido por la “cultura de masas”. El turismo cultural, determinado por la industria del ocio, aumenta la presión sobre la programación de estos centros en función del número de visitantes. Esto implica la elección entre una “línea conceptual coherente” y el “tecno-entretenimiento”. De esta manera, la industria y el turismo cultural, cada vez más, conforman el horizonte discursivo y los modos de exclusión del sistema de arte. En cuanto a los medios de comunicación de masas, éstos no sólo se ajustan a los intereses político-económicos, sino que además establecen un sistema autopoietico de comunicación que mantiene toda la producción de información dentro de su propio radio de acción. Se trata de unas “tácticas discursivas de control de la información” dominadas por las luchas de competencia del sector y por los grupos empresariales cada vez más concentrados e interconectados a escala global (Castells, Flusser).

*“Los intereses comerciales marcan las pautas del tipo de información (contenido) y la forma en la que se transmite esta información. (...) Así, los flujos de información de imágenes son la base de la información de la opinión pública y, por consiguiente, el vehícu-*

<sup>67</sup> Giannetti, op. cit., págs. 68-73.

*lo principal de los medios para participar en la conformación de esta opinión pública.”<sup>68</sup>*

El control de la información, y así de la opinión pública, tiene lugar de forma invisible, sobre todo, con la selección o filtración de información por parte de los diferentes grupos de poder. ¿De qué manera se manifiestan estos principios de control y de coacción en el arte? En relación a los procesos de control mediáticos en el arte, la autora hace referencia a los “programas de legitimación”, entre otros, el “proceso de canonización”<sup>69</sup>:

*“La canonización es, sobre todo, un proceso de diferenciación, que permite la elección de una(s) obra(s), de un(os) artista(s), de un(os) estilo(s), de una(s) tendencia(s), de una(s) moda(s), etc. por consiguiente, el fenómeno de canonización implica un proceso paralelo de olvido y segregación de otra(s) obra(s), de otro(s) artista(s), de otro(s) estilo(s)... este proceso se lleva a cabo en consonancia con los medios afines (galerías, museos, crítica, colecciones, etc.) y los sistemas de comunicación determinantes que operan en este sistema social, y según los intereses que éstos defienden y que son inherentes a la diferenciación y canonización.”<sup>70</sup>*

Las funciones del proceso de canonización influyen en el sistema educativo, la constitución de una identidad nacional y, evidentemente, en el mercado de arte. Ya que el ideal de la atemporalidad aumenta el valor artístico, el “objetivo último del proceso de legitimación consiste en determinar los contenidos del discurso de la historia del arte”:

*“Así, la historia del arte moderno contemporáneo es la historia del arte centroeuropeo y norteamericano, o dicho de otra manera, el arte de los países política y económicamente dominantes en el mundo; o aún de otra forma, de las sociedades o grupos que dominan los medios.”<sup>71</sup>*

<sup>68</sup> Giannetti, op. cit., pág. 70.

<sup>69</sup> En este contexto Giannetti cita el análisis de Siegfried J. Schmidt. *Die Welt der Medien*. Braunschweig, Wiesbaden : Vieweg, 1996, págs. 79-94.

<sup>70</sup> Giannetti, op. cit., págs. 71-2.

<sup>71</sup> Ibid.

El proceso de globalización fija sus límites en el discurso dominante, es decir, genera los contextos mediáticos, sociales, políticos y económicos que marcan las condiciones externas de la posibilidad del discurso del *research arts*. La “resistencia” artística respecto a estos discursos dominantes no es una novedad: Weibel, por ejemplo, señala la influencia determinante de la oposición política de los sesenta. Destaca los movimientos sociales contra la explotación del “Tercer Mundo” y a favor de las revoluciones anti-coloniales como en Cuba o Vietnam. Precisamente estos movimientos de resistencia son los que influyen en los procesos de desarrollo de una “radicalidad reflexiva” del arte sobre el mundo moderno. La crítica de la expansión europea a través del concepto de modernidad<sup>72</sup> genera un enfoque de “descolonización” europea tanto en la literatura como las artes plásticas visuales que Weibel llama la “estética de la parerga”. La “estética de la parerga” es el arte que análogamente al personaje secundario o signo secundario integra a las minorías, al campo de lo marginado y a lo subalterno. Se manifiesta, por ejemplo, en la pobreza del material del “arte povera” o en el cuestionamiento de la institución del museo y del “cubo blanco”, *white cube*. La crítica y la preocupación por el “Tercer Mundo” en el arte más actual se expresan con sus propios medios, con signos marginalizados y no con los medios del “Primer Mundo”<sup>73</sup>. La descolonización del arte finalmente significa reincorporar lo social y cognitivo al tiempo que deconstruir “las instituciones modernas de capital, guerra y control” a partir de la creación de nuevas formas de compromiso social. “*Después de la modernidad, en la segunda modernidad sostenida por los media y en la tercera modernidad basada en la solidaridad con el Tercer Mundo, se trata de que también la actividad real sea admitida en el marco de representación del arte.*”<sup>74</sup> A partir de los años 60, esta crítica autorreflexiva y propuesta performativa del arte pone a prueba las convenciones del mate-

<sup>72</sup> Weibel, „Kunst als offenes Handlungsfeld“, op. cit., pág. 10.

<sup>73</sup> Weibel, op. cit., pág. 14.

<sup>74</sup> Weibel, op. cit., pág. 20.

rial, de la producción y de la presentación artística, y tiene como resultado desde la inmaterialización del objeto de arte hasta la deconstrucción del *white cube* y la paulatina conceptualización del arte.

En los años 90, Catherine David cuestiona el planteamiento político del artista “solidario y políticamente correcto” de los años 80 “que pretende solucionar problemas políticos”<sup>75</sup>. Pero, al tiempo, también pone en evidencia el difícil rol del artista no-occidental “passeur culturel” que participa en una manifestación cultural como la *documenta X*, una exposición que dirige en 1997. Según David, las cuestiones problemáticas vinculadas a estos artistas no-occidentales en el contexto de una ‘exposición occidental’ son diversas: la diferencia de tradiciones con un acceso indirecto o desigual a la modernidad, las tradiciones rotas o interrumpidas por la historia de la colonización y descolonización, el peligro de una actitud implícita de exotismo neo-colonialista, una aculturalización con el fin de la revitalización del mercado del arte y, por último, la manifestación de un “arte de aeropuerto folclórico y pos-mágico”. De hecho, “el tercer mundo no existe”, sino que “existe una situación transnacional de capitalismo tardío neo-colonialista”. Por ello, dice la comisaria, “no me parece justo respecto a la cultura africana contemporánea hacer una muestra de arte sin un marco de referencias, sin otros objetos africanos (...), es decir, una yuxtaposición de objetos sin más sentido”.<sup>76</sup>

¿Cómo aproximarnos al exterior de nuestro propio lenguaje? ¿Cómo podemos reconocer aquello que está al margen de nuestras prácticas discursivas, es decir, excluido del marco de referencia que denominamos modernidad o posmodernidad? ¿Realmente ha existido

<sup>75</sup> Según David, el arte no es responsable de solucionar problemas políticos, en este sentido el espacio político del arte incluso es contrapuesto a la “política profesional”. José Jimenez. „En España no veo figuras determinantes“. Entrevista con Catherine David. En: La esfera. Sección Arte, 28 de junio de 1997, págs. 4-5.

<sup>76</sup> Catherine David. *Kunst im abseits? / art in the center*. Documentación de los debates preparatorias de la *documenta X* que tuvieron lugar en las mesas redondas del 23 de noviembre de 1995 en el MAK de Viena y del 18 de septiembre de 1996 en el *Center for Art and Architecture* de Los Angeles. Wien : MAK y Ostfildern-Ruit : Hatje Cantz Verlag, pág. 49.

algo así como la modernidad, como cuestiona Latour<sup>77</sup>? Según Latour, en el momento que cualquier actor pueda asumir el rol de la mediación, lo que significa también adquirir el derecho de crear las entidades que traduce, la diferenciación entre lo moderno y lo no moderno pierde su sentido. El discurso moderno reconoce a la vez que disuelve el trabajo de la mediación, ya que concibe los híbridos como una mezcla entre dos formas puras<sup>78</sup>. Las explicaciones modernas se constituyen por los procesos de análisis y de síntesis: en primer lugar, se traza la diferencia sujeto/objeto de lo híbrido y, en segundo lugar, se multiplican las relaciones o cadenas intermediarias en una mezcla de formas puras para reconstituir la unidad perdida en el primer análisis. Las operaciones de purificación, de separación por segmentación y de paulatina remezcla llevan a un proceso constante de reconocer a la vez que ignorar la mediación “entre los polos extremos de la naturaleza y la sociedad”. En cuanto se intenta aproximarse a la mediación, los mediadores y las cadenas intermediarias el punto de partida para las explicaciones son la separación y la relación, más allá de las formas puras como puntos de anclaje con la realidad, y los resultados serán provisionales y parciales. Ya no es necesario negar los híbridos para volverlos a introducir como cadenas intermediarias, de manera que “el trabajo de la purificación [análisis] se convierte en un caso específico integrado en la mediación”. La naturaleza y la sociedad ya no son dos polos diferentes, sino una producción de estados sucesivos de colectivos, de sociedades/naturalezas<sup>79</sup>. El trabajo de mediación se convierte en el centro del poder natural y social, y permite representar el espacio intermedio. La producción de una naturaleza y de una sociedad es el resultado de un trabajo conjunto entre delegación y traducción, es decir, se generan hechos científicos y sujetos de derecho que son el resultado de una práctica visible, abierta y pública – al contrario de la práctica invisible moder-

<sup>77</sup> Latour, *Die Hoffnung der Pandora*, op. cit., pág. 106.

<sup>78</sup> Ibid.

<sup>79</sup> Latour, *Die Hoffnung der Pandora*, op. cit., pág. 186.

na. En ese sentido, Latour propone “extender la democracia a las cosas”, y generar un “parlamento de los objetos”<sup>80</sup>. En definitiva, con la hipótesis que introduce el derecho a la mediación y “pensar lo híbrido” ya no es necesario separar entre ellos y nosotros, entre los premodernos y modernos, entre los relativistas e universalistas. Más adelante se profundizará en la relevancia que asume el concepto de traducción y mediación en la epistemología del *research arts*.

Pero volvamos al proceso de reflexión crítica del rol hegemónico de la modernidad respecto al “Tercer mundo” y al cuestionamiento de la “colonización y expansionismo artístico de las sociedades dominantes” que describe Weibel. Entendemos que el análisis comparativo de este proceso, la relación entre los diferentes contextos y el arte, se enfrenta a dos dificultades. El primer problema para poder desarrollar un análisis comparativo transepistémico del *research arts* es que se requiere de un conocimiento previo de otros contextos, de los discursos/prácticas de otros dominios de saber. En el campo de la pintura, por ejemplo, podemos interpretar los cuadros de Jackson Pollock como un desarrollo de la abstracción. Sin embargo, si sabemos que Pollock conocía los dibujos de arena sobre el suelo de los indígenas *Navajo* o la obra de José Clemente Orozco y David Alfaro Siqueiros, podemos reconocer los influjos del saber y de las prácticas de otras comunidades sobre el “arte abstracto”. De la misma manera, sólo reconocemos la influencia de la plástica africana en Pablo Picasso si contextualizamos sus obras en el campo epistémico correspondiente. No cabe duda, de que los discursos/prácticas del arte se han desarrollado a partir de diferentes procesos de hibridación, pero éstos sólo son reconocibles y aplicables si se dispone del campo de conocimiento necesario para el acto de entendimiento y reconocimiento. En

<sup>80</sup> Latour, *Die Hoffnung der Pandora*, op. cit., pág. 189.

cuanto a la segunda dificultad, nos referimos especialmente al análisis comparativo “del conocimiento expandido y la memoria expandida”, es decir, al contexto de la digitalización y estandarización informática de la información/conocimiento y la creación de nuevos espacios virtuales/mixtos<sup>81</sup> del saber. También requiere el planteamiento de la performatividad de la “traducción transepistémica”, es decir, de los nuevos procesos de construcción social vinculados al “archivo expandido”. La “traducción transepistémica” del *research arts* investiga precisamente el sistema de generación del conocimiento anterior que Foucault circunscribe al concepto de archivo – un archivo que no se manifiesta en textos, documentos ni testimonios de identidad, sino en un sistema general de formación y de transformación de los enunciados discursivos y que como tal no sólo hace aparecer las reglas de una práctica que permite a los enunciados subsistir o modificarse regularmente, sino que además configura el binomio “límite/apertura” de lo que podemos llegar a conocer. Se trata, por tanto, de un archivo que hace posible la doble cara del principio de diferencia como mecanismo de exclusión y como generador de heurística, pero que en cualquier caso necesariamente requiere de métodos y modelos de traducción que permitan el primer paso del reconocimiento o aproximación a lo desconocido. Con el fin de profundizar en esta temática, a continuación, exploraremos a continuación la relación entre el *research arts* y el arte de contexto (Weibel). En el contexto de la relación del arte y de la ciencia Weibel explicita:

*Ya no existe una naturaleza objetiva, separada de la construcción social, y ya no existe un arte absoluto, separado de la construcción social. Arte y ciencia se encuentran y convergen en el método de construcción social.*<sup>82</sup>

<sup>81</sup> Nos remitimos aquí al concepto de realidad mixta, *mixed reality*, como por ejemplo los proyectos que investigan la generación de espacios de conocimiento transitables (no sólo metafóricamente) entre el espacio físico y espacio virtual con interfaces que integran el entorno, el espacio, los observadores/agentes y los objetos epistémicos en un mismo “ambiente” de experiencia interactiva.

<sup>82</sup> “There is no objective nature any more, separated from social construction, and there is no absolute art any more, separated from social construction. Art and science meet and converge in the method of social construction.” Weibel, art@science, op. cit., pág. 174.

---

A esta teoría social se suma la teoría de observación:

*El contexto es el observador, y la teoría del contexto es una teoría de observación ampliada.*<sup>83</sup>

La relación entre la investigación artístico-científico-tecnológica con el arte de contexto, es decir, el arte que se entiende como instrumento de autoobservación de la sociedad y como agente crítico de las instituciones, es compleja. Cuando hablábamos de las acciones del “cine expandido” destacamos la influencia de la semiótica y la teoría de arte media que comporta una reorientación de las prácticas artísticas hacia una crítica social que reflexiona y articula las condiciones de producción y presentación del arte. A continuación, se profundizará en esta temática considerando contextos y condiciones en relación con del sistema del arte y el *research arts* – en particular respecto al “archivo” informático.

Junto al giro lingüístico que se basan en la sintaxis, la semántica y la pragmática lingüística, la teoría de los signos, y la relación variable de texto y contexto se desarrolla también el análisis discursivo en la práctica artística. El análisis discursivo permite al “arte de contexto” observar críticamente las condiciones y los discursos de su propia práctica así como de otros ámbitos del saber. Incluso, le permite reflexionar sobre las condiciones de apertura respecto a “campos de desconocimiento” cuando experimenta con la percepción de otras realidades y la generación de nuevos mundos. ¿De qué medios dispone el ojo artístico para la observación de mundos que desconoce, de los que diverge o a los que no tiene acceso? Si pensamos en las instalaciones de vídeo de circuito cerrado tenemos un antecedente del *research arts*, en tanto que las podemos interpretar como incipientes

---

<sup>83</sup> „Der Kontext ist der Beobachter, die Kontexttheorie eine erweiterte Beobachtertheorie.“ Weibel, „Index, Kontext, Digitalität“, op. cit., pág. 214.

estudios de la relación entre la percepción tecnológica y lo “otro”, la mirada tecnológica y la alteridad divergente. Los circuitos cerrados demuestran que el observador puede estar dentro de la imagen electrónica, de manera que al mirar a través de la cámara se plantea la cuestión de si son los ojos o si es la máquina los/la que observa/n. “Uno se convierte, por así decirlo, en un parásito que mira a través de los ojos de la cámara, es decir, no se trata de la percepción del otro, sino la percepción a través del otro”<sup>84</sup>, explicita Weibel. También Youngblood señala que vídeo-performances, como la tele-acción participativa y multi-local *Hello* de Kaprow<sup>85</sup>, no sólo genera procesos de “comunicación vídeotónica”, sino que establece nuevas formas de conexión entre “uno mismo y alguien más”, sobre todo en extensión entre “continentes, lenguajes y culturas”<sup>86</sup>. En este sentido, cabe destacar, como señala Giannetti, particularmente la ubicuidad y desmaterialización de la interfaz tecnológica en relación con el desarrollo de las primeras *performances* paralelas de satélite en varios continentes como, por ejemplo, las de Paik:

*“Esta idea fija de realizar una obra que se llevará a cabo simultáneamente en distintos continentes persiguió a Paik durante 15 años, hasta que consiguió consumarla en la inauguración de la documenta 6 de Kassel, en 1977, con una transmisión vía satélite de performances en directo realizadas en Europa y en los EE.UU.: Nine Minutes Live. No obstante, fue con el proyecto Good Morning Mr. Orwell (1984), organizado en el Centre Pompidou de París y la cadena WNET-TV de Nueva York, cuando por primera vez logró una transmisión vía satélite que, además de simultánea, era participativa. (...) Cerca de 50 artistas de todo el mundo se reunieron en un mismo “espacio” televisivo, en un mismo tiempo, y actuaron en vivo sucesiva o incluso simultáneamente (a través de split-screen): Joseph Beuys, Robert Combas, Yves Montand, Ben Vautier, Laurie Anderson, Jone Cage, Merce Cunningham, Allen Ginsberg, Mauricio Kagel, Charlotte Moorman, Philipp Glass, etc.”<sup>87</sup>*

<sup>84</sup> Weibel, e. p., ZKM.

<sup>85</sup> Ver con más detalle en: 3.1.3. El “modelo reactivo”: circuitos cerrados.

<sup>86</sup> Youngblood, op.cit., págs. 343-4.

<sup>87</sup> Giannetti, *Estética Digital*, op. cit., pág. 83.

Sin embargo, con los circuitos cerrados no solamente aparece el tema de la experiencia artística simultánea a través del otro/interfaz, sino que con la influencia del constructivismo radical y la teoría de sistemas también emerge la concepción del arte que se concibe como sistema: el arte es un sistema que no puede ser pensado independientemente de un entorno o de un contexto. Por ejemplo, en la instalación de Frank Gillette e Ira Schneider, *Wipe Circle*<sup>88</sup>, el observador de la instalación es integrado en un sistema más amplio de información: en nueve monitores se sincronizan, en tiempo real y diferido, imágenes de la audiencia, retransmisiones televisivas en directo y una cinta pregrabada por los artistas de tipo “collage” que muestra imágenes de la tierra, del espacio, de vacas, etc. La intención de los artistas es demostrar que el observador se convierte en una pieza más de información al igual que los “titulares de mañana”, cuando es incorporado en el contexto telemático de los circuitos de información y de comunicación de los satélites. En este sentido, Gillette explica que su interés fundamental es el contexto. Otro de los primeros artistas en intentar incidir en el contexto, sobre todo en el contexto sociopolítico más que en el artístico, es Antoni Muntadas como, por ejemplo, con su proyecto de *Cadaqués Canal Local* de 1974. En el contexto conflictivo de la dictadura, Muntadas hace pública a través de un canal de televisión nacional una programación de reportajes y entrevistas producida por el artista y su equipo de colaboradores en el pueblo de Cadaqués.<sup>89</sup> Así que a partir de los años 60 y 70 el arte no solamente desarrolla una crítica contextual de su propia construcción social, sino que además reflexiona sobre los discursos dominantes de la sociedad y experimenta con las posibilidades de su intervención social en una “contracultura”, como lo formula Baigorri:

<sup>88</sup> *Wipe Cycle* fue expuesto por primera vez en la galería *Howard Wise* de Nueva York en 1969. Más información en: Youngbloud, en la sección “Closed-Circuit Television and Teledynamic Environments”, *Expanded Cinema*, op. cit., pág. 341.

<sup>89</sup> Giannetti, op. cit., pág. 84.

*“Desde el vídeo activista de “Raindance” y Videofreex” y las acciones de los colectivos “T.R. Uthco” y “Ant Farm”; desde las posturas politizadas de Francesc Torres y Juan Downey, la crítica massmediática de Antoni Muntadas; o la reivindicación feminista de Ulrike Rosenbach, Dara Birnbaum y Joan Jonas; desde las propuestas interactivas de Dan Graham, Peter Campus, Frank Gillette e Ira Schneider; desde la provocación irónica de Paik y Vostell en Fluxus, o de Vito Acconci, John Baldessari, William Wegman, Bruce Nauman... siempre se estuvo pretendiendo un utópico cambio social a través del arte.”<sup>90</sup>*

El arte crítico desarrolla estrategias de contextualización o, en otras palabras, el contexto se convierte en arte, puntualiza Weibel. A principios de los años 90, el autor perfila su teoría de *Kontext Kunst*<sup>91</sup>, “arte de contexto”, para explicar el desarrollo y las consecuencias de la expansión interdisciplinar, intermedia y social del arte. En ese sentido, Weibel no sólo vincula su idea de la dependencia del contexto de la teoría lingüística con el arte visual y con el discurso de las matemáticas y de la lógica<sup>92</sup>, sino que también la asocia con teorías sociales y político-económicas. El autor describe este desarrollo artístico – del arte conceptual al arte de contexto – como un proceso que lleva a ampliar y relacionar las cuestiones artísticas internas con los contextos externos<sup>93</sup>. Según Weibel, en un primer paso<sup>94</sup> en los años 60, el arte de contexto se manifiesta en la crítica de la construcción social del arte, es decir, ataca a los parámetros ideológicos y económicos del mismo sistema del arte como, por ejemplo, con el cuestionamiento de las formas de presentación del arte en los *white cube* de galerías y museos, etc. En un segundo paso<sup>95</sup> en los años 70 y 80, el arte de contexto actúa como agente social en la reorientación de patrones institucionales, o como investigador minucioso de los sistemas de representación modernos:

<sup>90</sup> Baigorri, *El vídeo y las vanguardias históricas*, op. cit., pág. 9.

<sup>91</sup> De hecho, Weibel ya había esbozado esta teoría en los años setenta. Véase “Kontext-Theorie der Kunst” (1971) en: Weibel, *Kontext Kunst*, op. cit., págs. 69-77.

<sup>92</sup> Weibel, *Kontext Kunst*, op. cit., pág. 44.

<sup>93</sup> Weibel, *Kontext Kunst*, op. cit., pág. XIV.

<sup>94</sup> En la primera fase, según Weibel, comienza con la ruptura de condiciones y códigos sociales desde Fluxus hasta el accionismo vienés. También contribuyen a “abrir el horizonte del problema del contexto” la autoreferencialidad del arte minimal y del arte conceptual. El arte minimal introduce las nociones del espacio de presentación, *site specificity*, como Carl Andre, Robert Morris y posteriormente Lawrence Wiener o Douglas Huebler o, el *non-site*, Robert Smithson en el entorno paisajístico o Gordon Matta-Clark y sus estrategias de dislocation/displacement en el entorno urbano. El arte conceptual con artistas que contextualizan la propia producción del arte en el sistema del arte como Dan Graham, Art & Language, Joseph Kosuth, Bernar Venet o en los años 70 y 80 artistas como Braco Dimitrijevic, André Cadere, Guillaume Bijl. Weibel, “Konturen

hace una crítica del producto comercial, de las instituciones y de los factores de represión histórica y social del arte como, por ejemplo, el “arte de apropiación”, *appropriation art*. El tercer paso<sup>96</sup> tiene lugar en los años 90 y consiste en introducir en la obra la misma realidad social: se pasa de la crítica de la representación a la crítica de la realidad.<sup>97</sup> Por tanto, mientras que el arte de contexto estudia los componentes internos del sistema de arte – al hacer “un análisis epistemológico del arte, una partición lógica de las instituciones y de los discursos del arte”<sup>98</sup> – el arte de contexto se transforma en un instrumento de autoobservación social. En cuanto a las consecuencias del arte de contexto, Weibel señala, sobre todo la creciente participación del arte en la construcción social. Cuando el contexto se convierte en arte, el contexto es el objeto de estudio y el lugar de intervención. Estos lugares pueden ser laboratorios de investigación, museos naturales, campos de expedición, bares, pisos particulares, escenarios de teatro, centros de recogida de inmigrantes, etc. En relación con el contexto como objeto de estudio y la extensión del arte hacia otras disciplinas (como ejemplos da a la filosofía, la psicología, la sociología, arquitectura, etc.), el autor subraya que el arte de contexto requiere de procedimientos de investigación a partir del concepto de archivo y del estudio de fuentes de documentación. Estas fuentes se encuentran tanto en institutos sociales y de empleo como en museos y bibliotecas.<sup>99</sup>

Weibel basa su “teoría del arte de contexto” en diferentes aspectos de las teorías contextuales de otros autores como: Jeremy Bentham<sup>100</sup> (la teoría de ficciones), Wittgenstein<sup>101</sup> (la teoría de los juegos del lenguaje), Mikhail Bakhtin<sup>102</sup> (la teoría del principios del diálogo), Foucault<sup>103</sup> (la teoría de los dispositivos del poder) y Guy Debord<sup>104</sup> (la teoría situa-

einer Geschichte der Kontextkunst”, en: *Kontext Kunst*, op. cit., págs. 35-57.

<sup>95</sup> En la segunda fase, los artistas desarrollan estrategias conceptuales que anteponen el contexto a la forma manifiesta y el contexto se convierte en el mismo objeto de investigación. Weibel menciona artistas como Daniel Buren, Marcel Broodthaers, Övid Fahlström, Hans Haake, Michael Asher y John Knight. Ibid.

<sup>96</sup> En la tercera fase la cuestión del análisis del discurso con tal de ampliar los límites críticos del arte determinan a gran escala al discurso del arte. Exposiciones como 1. *Project Unité* (Graz, 1994), 2. *Backstage* (Hamburger Kunstverein, 1993), 3. *Kunstbetrieb als Kunstwerk* (Sprengel Museum Hannover, 1994) dan cuenta de ello. Aquí, Weibel distingue a: 1. Los artistas que introducen la realidad social en su arte: Lorna Simpson, Betty Parson, Rirkrit Tiravanija, Bethan Huws, Renée Kool, Michael Klier, Art Club 2000, Jon Toser, Mel Chin, Maria Eichhorn, Kirsten Mosher, Christine Borland, Gavin Turk, Jorge Pardo, Marc Le Stum, Kate Ericson & Mel Ziegler, Newton Harrison & Helen Mayer Harrison; 2. Artistas que analizan los sistemas de distribución y mediación del arte como: Philippe Thomas, Simon Linke, Philippe Pareno, Philippe Cazal; y 3. Artistas interesados por la ficcionalización: por ejemplo, la ficción del estudio artístico que plantea Lois Renner o la distribu-

cionista). A continuación, resumimos brevemente la descripción de Weibel de estas teorías y su relación con el arte de contexto. La teoría de la ficción de Bentham, que analiza las “ficciones de la ley”, se convierte en el punto de partida del arte de contexto, ya que investiga los factores ideológicos, simbólicos y ficticios en la construcción social de la realidad como, por ejemplo, la del arte. Según Bentham, el lenguaje jurídico tiende a interpretar ficciones como realidades. De hecho, el lenguaje necesariamente constituye la ficción en tanto que otorga coherencia al orden del discurso simbólico – la verdad tiene la estructura de la ficción. Si bien el autor considera las ficciones como inevitables, intenta reducir las a partir del análisis lógico del lenguaje, y posteriormente en nombre del empirismo, del positivismo y del utilitarismo. En relación con el discurso del arte, esto significa el análisis epistemológico de sus condiciones/contextos sociales, formales, espaciales, cognitivas e ideológicas. En cuanto a la teoría de los juegos del lenguaje de Wittgenstein, como ya se explicó anteriormente, se basa fundamentalmente en que el significado se refiere al contexto, o con otras palabras, el significado se crea a partir del contexto de una situación comunicativa específica o una comunidad lingüística. El uso del lenguaje genera las reglas, los denominados juegos del lenguaje, que necesitamos para entendernos. La significación de esta teoría para el arte de contexto reside en que los juegos del lenguaje y los significados pueden ser transformados si se varían los contextos. La posibilidad del arte de desviar o desplazar los contextos supone una “apertura del horizonte de los significados y de las acciones”.

Otro aspecto relevante para el arte de contexto está relacionado con el principio del diálogo de Bakhtin, es decir, la estructuración lingüística de elementos extra-lingüísticos que

ción de invitaciones de un museo ficticio en Munich. Ibid.

<sup>97</sup> Weibel, *Kontextkunst*, op. cit., pág. 56.

<sup>98</sup> Weibel, *Kontext Kunst*, op. cit., pág. 6.

<sup>99</sup> Weibel, *Kontext Kunst*, op. cit., pág. XIII.

<sup>100</sup> Jeremy Bentham. *The Theory of Fictions*. C.K. Orden (ed). New York : AMS Press, 1932.

<sup>101</sup> Véase la sección: 2.3.2. Arte formativo y el “giro lingüístico”.

<sup>102</sup> Ver, por ejemplo: Mikhail Bakhtin. *Estética de la creación verbal*. México, siglo XXI, 1992. Bakhtin (1895-1965) señala, entre otras cosas, que el receptor participa en el “acontecer” de la obra, que es co-creativo: el proceso de lectura no es una simple traducción de un lenguaje ajeno al propio, puesto que la comprensión del lector consiste en su propia capacidad para completar la obra, el lector es activo y creativo.

<sup>103</sup> Michel Foucault. *Vigilar y Castigar. El nacimiento de la prisión*. México : Siglo XXI, 1976.

<sup>104</sup> Vease: Guy Debord. “Teoría de la deriva”. En: Libero Andreotti, Xavier Costa (ed.). *Teoría de la deriva y otros textos situa-*

permite analizar “elementos sociales en el texto de la obra artística”. Bakhtin desarrolla la teoría de la “novela polifónica” en la que el lenguaje aparece como una acción de diálogo, en la que el acto de habla es el evento social de la interacción lingüística. El principio de diálogo admite la coexistencia de las voces de los personajes y del autor o, en otras palabras, el autor se define a través de los discursos de los otros. Así se genera un diálogo de diálogos, un texto ligado a otros textos. El principio de diálogo se convierte en una teoría de contexto que establece el lenguaje, en primer lugar, como un sistema universal para otros sistemas y, en segundo lugar, como una acción dialógica que entiende el contexto extra-lingüístico como parte del texto. Esta teoría aplicada al arte concibe el mundo como un texto para el arte y el arte como un contexto para el mundo, además de entender la obra y el intérprete como contextos recíprocos<sup>105</sup>. Asimismo, Weibel introduce también el análisis del poder en el discurso artístico cuando se pregunta en base a la teoría foucaultiana de los dispositivos del poder: “¿a quién sirve el discurso?” Foucault desarrolla su teoría del poder de las instituciones a partir de un proyecto arquitectónico de Bentham, el *Panóptico*, que se refiere a un “espacio de omnivisión”. Se trata del plan de la construcción de una cárcel en forma de semicírculo con un espacio central panóptico que permite a los guardias observar los prisioneros sin ser a su vez vistos. De esta manera, Bentham pretendía pasar de un sistema disciplinar basado en la violencia a otro más racional: ya que los presos no pueden saber si son observados o no, esta incerteza les llevaría a la elección racional de obedecer. Justamente esta “dialéctica entre vigilancia y sumisión” es la que Foucault reconoce en la dinámica de poder de las instituciones (cárceles, clínicas, fábricas, escuelas, galerías, museos, etc.). Las instituciones son las que establecen el orden del discurso. La institución del arte codifica y legitima el conjunto de enunciados,

cionistas sobre la ciudad. Museu d'Art Contemporani de Barcelona. Barcelona : Actar, 1996, págs. 22-28.

<sup>105</sup> Weibel, *Kontext Kunst*, op. cit., pág. 14.

las técnicas y los procedimientos que controlan la producción artística. Por tanto, la tarea del análisis discursivo del arte no sólo consiste en demostrar la dependencia contextual de valoraciones, sino también en fundamentar una crítica radical<sup>106</sup> de su institución. Por último, la teoría situacionista<sup>107</sup> de Debord plantea el método experimental de transformar la sociedad a través de la “construcción de situaciones sociales” en la vida cotidiana. El arte se transforma según su contexto, es decir, el contexto sustituye la obra material, la autoría y la originalidad. En definitiva, el método de construcción de situaciones en el arte de contexto supone un rol activo en la construcción de la realidad social.

El arte de contexto, por tanto, investiga las condiciones ideológicas, sociales, formales, espaciales y cognitivas en la construcción social del arte; desvía o desplaza los contextos para abrir el horizonte de los significados y de las acciones posibles; explora los elementos sociales en el texto/contexto de la obra artística; analiza los contextos recíprocos de la relación entre arte y mundo como entre arte e intérprete; demuestra la dependencia contextual de las valoraciones; crítica a las diferentes instituciones y, por último, experimenta con la generación de situaciones sociales. Veamos un ejemplo en el que se evidencian los vínculos entre el *research arts*, el arte de contexto y el arte conceptual: nos referimos al “arte de sistemas” así como lo designa en los años setenta el grupo artístico CAYC<sup>108</sup>. Uno de sus miembros, el químico y artista Víctor Grippo<sup>109</sup>, desarrolla una serie de cuatro instalaciones que denomina “Analogías”. En “Analogía I”, una gran cantidad de papas/patatas<sup>110</sup> están preparadas sobre una mesa<sup>111</sup> alargada para un experimento científico. A través de numerosos cables, grupos de tres a cinco papas están conectadas entre sí conformando a su vez conjuntos cada vez mayores. Los dos últimos cables están conectados a

<sup>106</sup> Weibel define la crítica de la institución del anti-arte a partir de tres puntos: 1. debe desentenderse de las características de la economía del poder en el arte, 2. debe salir de la forma histórica del arte como dispositivo de poder, y 3. debe aspirar al arte como discurso analítico. Weibel, *Kontext Kunst*, op. cit., pág. 16.

<sup>107</sup> La internacional situacionista (1957-1972) critica la complicidad del arte con el poder y busca fusionar arte y sociedad. Ver: Libero Andreotti, Xavier Costa (ed.). *Situacionistas: arte, política, urbanismo*. Museu d'Art Contemporani de Barcelona. Barcelona : Actar, 1996.

<sup>108</sup> Mariana Marchesi describe la historia del CAYC así: “El CAYC había sido fundado por Jorge Glusberg (actual director del Museo Nacional de Bellas Artes de Buenos Aires) en 1969. El mismo, consistía en un grupo con integrantes provenientes de varias disciplinas que incluso trascendían aquellas exclusivamente artísticas. Su objetivo era experimentar con el arte, la ciencia y la realidad social. El núcleo del CAYC estaba conformado por el llamado Grupo de los Trece, artistas en su mayoría, que habían sido convocados por Glusberg para poner en funcionamiento su programa el cual se enmarcaba dentro de las tendencias del conceptualismo y del arte de acción. Inicialmente el mencionado grupo estuvo conformado por:

un voltímetro que mide la energía del circuito de papas en el momento que un visitante aprieta el botón del aparato. Sin embargo, con el tiempo las papas pierden su “energía vegetal” y la energía medida se reduce. En este experimento la energía se convierte en material/sistema artístico, – el objeto artístico se convierte en un circuito eléctrico, en un sistema que transforma la energía vegetal en una energía eléctrica. Y el método empleado para “visualizar y medir” la energía producida por este sistema es científico-tecnológico: el instrumento tecnológico del voltímetro permite cuantificar y evaluar científicamente, por ejemplo, la duración o la estabilidad de procesos energéticos vegetales. De manera similar a Grippo, también Josef Beuys trabaja con el material como energía, por ejemplo, en un múltiple de 1984 con una bombilla alimentada por la energía de un limón – como nos recuerda Guy Brett en su ensayo *Equilibrium and Polarity*<sup>112</sup>. Al parecer, incluso hoy nos podemos encontrar con este tipo de experimentos en entornos informáticos como, por ejemplo, en el *SpudServer*<sup>113</sup>: un ordenador conectado a Internet que nutre su reloj interno con la energía eléctrica extraída de papas.

En otra variante de “Analogía I” Grippo coloca 40 papas en igual número de celdillas a las que también conecta con electrodos de cobre y zinc a un voltímetro. Sin embargo, aquí el artista añade un texto interesante para proseguir con nuestro análisis discursivo. El texto establece una analogía entre las papas y la conciencia a partir de la definición de estos conceptos, de su función cotidiana y de su función extensiva:

*“1. Papa: (voz quechua) Nombre primitivo de la papa que aún se usa en España y en toda América. Tubérculo: papa de apio fam. paparrucha. Fig y fam. Cualquier especie de comida. Sopas blandas y puches. Papa de caña o real; agua turma;*

Jaques Bedel, Luis Benedit, Gregorio Dujovni, Carlos Ginzburg, Jorge Glusberg, Víctor Grippo, Jorge González Mir, Vicente Martota, Luis Pazoz, Alberto Pellegrino, Alfredo Portillos, Juan Carlos Romero, Julio Teich, y Horacio Zabala. Hacia fines de la década del setenta el grupo se reducirá, principalmente por el alejamiento de algunos miembros que se apartarán del mismo por discrepancias ideológicas. En el año 1980 este se disuelve definitivamente; para ese momento, estaba conformado por ocho miembros. Para ampliar información sobre el CAYC ver Jorge Glusberg, *Del pop a la Nueva Imagen*, Buenos Aires : Gaglianone, 1985. Si bien el relato de este texto no es imparcial, constituye la fuente más exhaustiva hasta el momento acerca de los artistas y los proyectos que estos generaron dentro del CAYC.” Citado en: Mariana Marchesi, “Discursos de resistencia”. Disponible en URL: <http://136.142.158.105/Lasa2003/MarchesiMariana.pdf> (10 de octubre de 2003).

<sup>109</sup> Víctor Grippo (1936-2001). En 1995, la Ikon Gallery de Inglaterra y el Palais de Beaux Arts de Bruselas exhibieron una amplia retrospectiva del artista. Más información en: Catherine de Zegher (ed.). *Victor Grippo*. Catálogo exposición. Ikon Gallery, Birmingham; Paleis voor Schone Kunsten, Brussel / Palais des Beaux-Arts, Bruxelles. Birmingham : Ikon Gallery,

*Planta compuesta comestible. América Central: Papa del aire. Name cimarrón. Chile, papa espinosa. Bolivia, papa Lisa, ulluco.*

*2. Función cotidiana de la papa: Alimentación básica.*

*3. Ampliación de la función cotidiana: Obtención de energía eléctrica (0.7 volt por unidad).*

*1. Conciencia: Conocimiento, noción. Deriva del Latín *conscientia*. Sentimiento interior por el cual aprecia el hombre sus acciones. Nuestra conciencia es nuestra jura. Moralidad - integridad. En sentido figurado: libertad de conciencia, derecho que reconoce el Estado a cada ciudadano de pensar como quiere en materia de religión.*

*2. Forma cotidiana de la conciencia: Conciencia individual.*

*3. Ampliación de la función cotidiana: Obtención de conciencia de la energía.”<sup>114</sup>*

En este texto Grippo establece una analogía entre la energía física y la energía psíquica de la expansión de la conciencia. Por un lado, tenemos la papa como alimento básico de la vida cotidiana y productor de energía eléctrica y, por otro, la conciencia como forma de conocimiento y generador de conciencia de la energía. Con referencia a este último aspecto, el artista alude a diferentes niveles del conocimiento en relación con el fenómeno de la energía:

*“Trozos de papas que están bajo una presión constante y que se conservan a una temperatura constante con una atmósfera de oxígeno en un receptáculo de vidrio cerrado, producen en un diagrama, con 48 horas de antelación, una curva metabólica que es inversa al cambio que vendrá de la presión del aire del entorno. La ciencia no sabe cuál es la causa de este fenómeno. La papa lo ‘sabe’. El ser humano lo puede ‘saber’.”<sup>115</sup>*

Las diferentes relaciones que se establecen entre el alimento y el conocimiento, entre el

1995.

<sup>110</sup> En este contexto mantenemos el término de papas ya que señala al discurso del *research arts* en el contexto del “arte de la parerga”, el contexto de la diferencia de acceso a la ciencia y a la tecnología y el contexto del conocimiento local, en este caso, vinculado a Sudamérica.

<sup>111</sup> Véase también la instalación de “mesas de trabajo y reflexión”, 1994. Disponible en URL: <http://www.universes-in-universe.de/car/documenta/11/frid/s-grippo.htm> (10 de julio de 2003).

<sup>112</sup> Guy Brett. „Equilibrium and Polarity“. Publicado en el catálogo exposición de: *Victor Grippo*, op. cit.

<sup>113</sup> *Spudserver*. Véase la URL: <http://totl.net/Spud/> (10 de julio de 2003).

<sup>114</sup> Texto (1971) de Grippo publicado en: Peter Weibel (ed.). *Inkusion/Exclusion. Versuch einer neuen Kartographie de Kunst im Zeitalter von Postkolonialismus und globaler Migration*. Steirischer Herbst '96. Köln : Dumont, 1997, págs. 210-11.

<sup>115</sup> Grippo (extracto de una carta del artista a Brett de 1975), *Inkusion/Exklusion*, op. cit., pág. 211.

---

conocimiento de la papa y el del conocimiento humano, entre la energía vegetal y la energía eléctrica, entre pensamiento lógico y analógico configuran la complejidad de esta instalación.

Con la elección del alimento de la papa, Grippo implícita diferentes contextos sociales, políticos, históricos, científico-tecnológicos, etc. Según el mismo artista, las papas son símbolo de la comida diaria del campesino y de la gente sencilla. Las papas como el pan – en otro trabajo el artista construye un horno de pan – hacen referencia al sustento básico humano. Asimismo la papa tiene la connotación del trabajo de campo y de sus herramientas. Así, las instalaciones de Grippo también aluden a las herramientas y los utensilios que son necesarios para producir, preparar, conservar, servir y comer (la mesa, el mantel, el horno de pan, etc.) y a los instrumentos que hemos desarrollado para conocer, investigar, postular hipótesis, medir y analizar (el voltímetro, los cables, tubo de ensayo, etc.). La mesa de “Analogía I”, por tanto, remite tanto a la mesa en la que amasamos harina, comemos papas, derramamos vino y rompemos vasos, como a la mesa en la que estudiamos fórmulas químicas, investigamos genes vegetales y aprendemos sobre procesos energéticos. Si bien es poco probable que en el contexto expositivo nos vayamos a sentar a la mesa y a comer las papas, la instalación sí que anima al observador a convertirse en participante activo del experimento artístico-científico cuando mide el nivel energético de las papas. Sin embargo, se trata más bien de una acción simbólica que de la performatividad o *agency* que comentábamos anteriormente como rasgo cada vez más característico del *research arts*. La acción alrededor de la mesa en “Analogía I”, tanto si se asocia con una tertulia social como con una investigación científica, no tiene lugar fuera

---

del mismo contexto artístico. En cambio, por ejemplo, en su acción “horno de pan”<sup>116</sup> – en la que construye un horno, hace pan y lo distribuye – Grippo no sólo traslada un instrumento y conocimiento del campo rural argentino al entorno urbano, sino que en el gesto de donación de pan construye una comunidad social que comparte comida. En ese sentido, no dejaremos de mencionar Beuys, un precursor de la idea de una construcción social a través de la performatividad artística. Su noción del *erweiterten Kunstbegriff*, el “arte ampliado”, define al ser humano – en tanto que actúa y participa – como creador y objeto creado, como artista y obra, como constructor y construcción de la realidad social. La célebre y frecuentemente malinterpretada frase, “todo ser humano es un artista”, se refiere a que toda persona es partícipe del proceso creador del organismo social, es escultor de la *Soziale Skulptur*, de la “escultura social”, a través de su trabajo, su pensamiento, e incluso, de su mera existencia. Su enfoque se dirige a la capacidad creativa<sup>117</sup> del ser humano, a una práctica que llama *permanente Konferenz*, “conferencia permanente”, en la que las propuestas surgidas de discusiones deben permanecer en “movimiento” constante al contrastarse con la experiencia de otros: una visión según la cual sólo en el intercambio surge la creatividad y la productividad.

Hasta aquí hemos señalado brevemente contextos sociales, cognitivos y performativos. Pero queda otro contexto sociopolítico, espacial, científico-tecnológico e ideológico relevante por comentar en relación con la elección de la papa en las instalaciones de Grippo. La papa es un alimento que también hace referencia a contextos coloniales y poscoloniales en tanto que es un alimento originario de la zona del altiplano, hoy Chile y Perú, exportado alrededor de 1534 a España y posteriormente a toda Europa. Elsa Flores

<sup>116</sup> Se trata de una acción de 1972, en colaboración con Jorge Gamarra y A. Rossi, que presentan en la exposición “Arte de Sistemas II” del Museo de Arte Moderno de Buenos Aires. Grippo construye un horno para hacer y distribuir pan. En relación con esta acción se publica el siguiente texto: “Construcción de un horno popular para hacer pan”. Intención: Trasladar un objeto conocido en un determinado entorno y por determinada gente, a otro entorno transitado por otro tipo de personas. Objeto: Revalorizar un elemento de uso cotidiano, lo que implica, además del aspecto constructivo escultórico, una actitud. Acción: a) Construcción del Horno b) Fabricación del Pan c) Partición del Pan. Resultante pedagógica: Describir el proceso de construcción del Horno y de la fabricación del Pan. Distribuir una hoja. Será posible la participación del público mediante un intercambio de información. Víctor Grippo, Jorge Gamarra, A. Rossi, 1972. Disponible en URL: <http://proyectograma.org/00/2000-2002/CONFRONTA/paginas/grippo.htm> (10 de julio de 2003).

<sup>117</sup> Weibel critica el concepto de creatividad de Beuys en tanto que introduce el concepto del “capital creativo” en el arte y, por tanto, convierte al ser humano y al artista en capital. Weibel, *Kunst als offenes Handlungsfeld*, op. cit., pág. 18.

Ballesteros<sup>118</sup> considera la elección de la papa como un “regionalismo crítico”, ya que propone la generación sencilla y “pobre” de una energía autárquica que sugiere una “liberación productiva del subcontinente”. ¿Realmente sólo la ciencia y la tecnología más avanzada de los llamados “países industrializados” pueden ayudar a resolver los problemas de subsistencia, del hambre, de la sanidad, de la educación, etc. de los denominados “países en desarrollo”<sup>119</sup>? En este contexto también podemos pensar, por ejemplo, en la crítica de la importación tecnológica reflejada en pancartas de demostraciones: “las personas mueren de hambre y los ordenadores no se pueden comer”. Sin embargo, el pescador que mira la previsión meteorológica o los precios del mercado en Internet, ¿no reduce el riesgo de pérdidas y amplía sus posibilidades de negociación? ¿Cuáles deberían ser los problemas a tratar y los métodos a seguir en los centros de investigación de los países en desarrollo? Por ejemplo, en relación con el problema de los parásitos que afectan las plantaciones agrarias están, por un lado, las investigaciones de la industria biotecnológica que buscan desarrollar pesticidas más potentes y semillas más resistentes (que probablemente los campesinos no podrán pagar) y, por otro, las exploraciones incipientes de centros de investigación locales que, en colaboración con los campesinos del área afectada, intentan encontrar soluciones a partir de los enemigos naturales de los parásitos (que posiblemente los países industrializados no quieran financiar). ¿Cuál es en la actualidad el estado de la cuestión entre los “países industrializados” y los “países en desarrollo” en relación con la ciencia y la tecnología? Evidentemente, el doble rol de los países industrializados que conceden ayudas de desarrollo al tiempo que intentan mantener su posición de potencia económica conlleva contradicciones inevitables. Por un lado, se reconoce la necesidad de proyectos de cooperación y, por otro, se tiene miedo de incrementar dema-

<sup>118</sup> Elsa Flores Ballesteros. “Ideologische Konzeptkunst und Regionalismus. Victor Grippo einige Tendenzen seiner Poetik.” En: Weibel, *Inkusion/Exklusion*, op. cit., pág. 213.

<sup>119</sup> Si bien “países en desarrollo” es un concepto que, como muchas veces ha sido comentado, hace evidente el presupuesto que sólo hay una dirección predefinida de progreso posible, se utiliza este concepto por falta de uno más apropiado en este contexto.

siado la competencia. Sin embargo, la situación es tan compleja que intentar analizarla desbordaría el marco de este estudio por lo que nos limitamos a indagar desde el campo del arte algunos aspectos de esta temática.

Anteriormente mencionamos la “estética de la parerga” de Weibel, que análogamente al personaje secundario, integra a las minorías, a lo marginado y a lo subalterno en el “campo del arte abierto”. En la obra de arte cerrada (enmarcada o sobre un pedestal) la cadena de signos genera y controla el significado a través de una estructura sintáctica (las reglas gramaticales) y a través de una semántica (las reglas de convención social). En cambio, el campo de arte abierto se abre a prácticas artísticas que disuelven los miembros de las cadenas de signos (la diferenciación estricta entre arte y cotidianidad, entre artista y consumidor, entre comunicación estética y acción social) para contraponer los espacios marginalizados y vacíos de significado a los espacios marcados de convención social<sup>120</sup>. Weibel, en alusión a la *Typosophic Society* (Bonk), explica la transformación de la obra de arte cerrada al campo de arte abierto en analogía con la escritura y el signo. En la escritura clásica los espacios entre las letras, entre las palabras y entre las líneas son regulares y predefinidos, mientras que en la tipografía digital las líneas se pueden superponer, los espacios pueden ser irregulares y el tamaño de las letras se puede escalar. Los signos secundarios, marginales, accesorios considerados de menor importancia ahora adquieren un rol central. De la misma manera que en la escritura, el arte comienza a señalar las zonas sociales limítrofes y los problemas marginalizados. En definitiva, la crítica social a través del arte sólo es posible a través de los signos marginalizados y humildes, se articula a través de los medios del “tercer mundo” y constituye un compromiso entre

<sup>120</sup> Weibel, “Kunst als offenes Handlungsfeld”, op. cit., pág. 14.

<sup>121</sup> Weibel, “Kunst als offenes Handlungsfeld”, op. cit., pág. 15.

solidaridad artística y social<sup>121</sup>.

En las instalaciones de Grippo la “estética de la parerga” está relacionada con la economía de recursos, con la necesidad de inventar *low-tec systems*, sistemas de baja tecnología. De forma similar a la pobreza del material del “arte povera”, Grippo trabaja con un sistema eléctrico sencillo que desplaza sutilmente el contexto de la papa y sugiere un compromiso social. Los sistemas de baja tecnología, sistemas de distorsión o de reciclaje generan nuevos discursos y prácticas que, como lo formula Weibel, “de-colonizan” el arte a partir del compromiso social y de la crítica institucional. En este sentido, el arte de sistemas de Grippo desarrolla un “modelo de energía” o un “modelo de transformación de energía” que abarca desde la vida cotidiana y la vida laboral hasta el campo de la alimentación y la investigación científico-tecnológica. El artista no sólo investiga las condiciones ideológicas, sociales, formales, espaciales y cognitivas de la ciencia y del arte en la construcción social, sino que desplaza ligeramente los contextos, por ejemplo, de la papa para mostrar nuevos campos de acción posibles desde el punto de vista de un “regionalismo crítico” como lo sería la investigación “pobre” o “low-tec”. Al tiempo que el artista propone reflexionar sobre la dimensión social de nuevos métodos científicos con un mínimo de recursos, hace una crítica sutil a la institución de la ciencia justamente en relación con su compromiso y su responsabilidad social.

Evidentemente, la “práctica de la investigación pobre” no excluye planteamientos artísticos críticos relevantes en base a la investigación científico-tecnológica más avanzada como, por ejemplo, la tecnología de la medicina sobre la que reflexiona la instalación *Corps Etranger*<sup>122</sup> de Mona Hatoum. En un pabellón pequeño se proyecta un vídeo sobre

<sup>122</sup> *Corps Etranger*, 1994. Más información en: *Mona Hatoum. Contemporary Artists*. Michael Archer, Guy Brett, Catherine de Zegher (ed.). Catálogo de artista. London : Phaidon, 1998, págs. 137-41.

el suelo que documenta el recorrido de un endoscopio por el cuerpo interior de la artista. Las imágenes penetran en las diversas oberturas corporales, mientras se oye el sonido del pulso, la respiración y el ritmo cardíaco grabado con una sonda acústica.

*“Yo quería dar la sensación de que el cuerpo se convierte en vulnerable frente al ojo científico, que va probándolo, invadiendo sus límites, objetivándolo (...) Pero como dije, todo empezó en el contexto de explorar ideas sobre vigilancia. Sentí que introducir la cámara, que es un ‘cuerpo extraño’ dentro de mi cuerpo, sería como una violación última del ser humano, el dejar ni un sólo rincón sin ser experimentado.”<sup>123</sup>*

La vigilancia y el control a través de la introspección corporal videográfica no solamente se refiere a la vulnerabilidad relacionada con el cuerpo humano que se convierte en un objeto de estudio científico, sino también a la vinculada con el uso de los datos de estas investigaciones. La vulnerabilidad reside aquí en un posible abuso político o ideológico (de raza, de género, etc.) de informaciones confidenciales, íntimas y personales. Por tanto, la artista pone sobre la mesa el componente ético de la investigación científica. Justamente en la investigación clínica cada vez se hace más imprescindible un debate ético que evalúe caso por caso su práctica en los países industrializados y en los países en desarrollo<sup>124</sup>. Dada la expansión de los métodos de la tecnología genética en el desarrollo de fármacos, aumenta la necesidad de obtener pacientes afectados en los que ensayarlos. Ya que los costes y los estándares éticos en los países industrializados son muy elevados y el porcentaje de infectados, como el del sida, crece en mayor medida que en los países en desarrollo, se tiende cada vez más a probar las nuevas terapias y los nuevos medicamentos en enfermos de países en desarrollo. En estos últimos los estándares éticos son relativamente bajos de manera que los controles según las directrices internacionales sólo

<sup>123</sup> Hatoum, op. cit., pág. 138.

<sup>124</sup> Para más información ver: revista online *heureka!* 3/02. “Wissenschaft in der ‘Dritten Welt’”. Disponible en URL: <http://www.falter.at/heureka/heureka.php?mitte=1&file=archiv> (10 de julio de 2003).

<sup>125</sup> Ibid.

suelen llevarse a cabo si así lo pide la entidad que los financia. Además, las autoridades locales suelen abstenerse de sancionar estudios que en los países industrializados no serían permitidos. ¿Dónde comienza la necesidad local y dónde el abuso?<sup>125</sup> ¿Cómo se configuran las relaciones entre las culturas científicas y las culturas locales?

Volviendo a la instalación de Hatoum, cabe destacar que la artista contrapone la proximidad de la imagen interior de su cuerpo con la distancia que generan los instrumentos de análisis clínico y convierten al paciente en mero objeto de estudio. De hecho, la artista concibe su “modelo de alteridad auto-experimental” a partir de su experiencia personal como exiliada palestina del Líbano en Londres: “*Cuando vine a Inglaterra en seguida se me hizo evidente la relación bastante divorciada de la gente con su cuerpo y que estaban muy encerrados en sus cabezas, como intelectos incorpóreos. Así siempre he insistido en lo físico de mi trabajo...*”<sup>126</sup> ¿La tecnología moderna aliena la relación con nuestro cuerpo? En los cortometrajes en blanco y negro del artista William Kentridge también aparece la tecnología que recorre el interior del cuerpo humano, como por ejemplo en el cortometraje *History of the Main Complaint*<sup>127</sup>. Aquí la exploración corporal del enfermo a través de rayos X y de escáneres está dedicada a la búsqueda del inconsciente y de la memoria. El papel que juega la tecnología de la medicina es más ambiguo y metafórico porque aunque pueda penetrar en el interior del cuerpo no tiene realmente los recursos para ‘ver’ la conciencia del protagonista en relación con la *Apartheid* – no son los instrumentos clínicos los que curan al enfermo, sino el redescubrir sus recuerdos reprimidos. En cambio, el uso de la tecnología en la obra de Hatoum es de un realismo fotográfico a todo color. Además, la instalación induce a que el observador baje la cabeza para ver la proyección sobre el

<sup>126</sup> Hatoum, op. cit., pág. 60.

<sup>127</sup> William Kentridge. *History of the Main Complaint*, 1996. En: *documenta X. short guide./ Kurzführer*. Ostfildern-Ruit : Hatje Cantz Verlag, 1997, pág. 117.

suelo, lo que incrementa la sugestión de abismo, absorción y enclaustramiento involuntario. En la proyección del microcosmo humano interior a través del endoscopio, el cuerpo pierde su contorno, se convierte en amorfo. Pero no sólo eso, el organismo humano también se visualiza más allá de los estigmas del color de la piel o del género. Ya no se puede distinguir si se trata de un cuerpo de hombre o de mujer, si es extranjero, residente o nativo. La condición civil del extranjero se diluye en la imagen del organismo interior vivo y pulsante. Pero la imagen del cuerpo digital también nos remite a la pregunta anteriormente planteada, si son los ojos o si es la máquina los/la que observa/n. De esta manera, no sólo cuestiona la percepción del otro *a través* de la percepción del otro tecnológico, sino también lo que queremos y lo que no queremos saber *a través* de la cámara, de los métodos tecnológico-científicos. En definitiva, la “estética de la parerga” vinculada al *research arts* plantea hacia dónde orientar nuestra búsqueda de conocimiento, y también cuestiona lo que queremos o consideramos necesario saber.

Por último, volviendo a la relación entre la alta y la baja tecnología a la que aludíamos en relación con las instalaciones de Grippo, hemos de destacar las problemáticas del denominado *Digital Divide*, la “división digital” y de los llamados “ricos y pobres de información” (Schiller), es decir, las dificultades de acceso a la ciencia y sobre todo a la tecnología. En su ensayo *Ars telematica: The Aesthetics of Intercommunication*<sup>128</sup> Giannetti señala la importancia de superar la estructura unidireccional, como la de la televisión, a través de los media bi-direccionales participativos como Internet. Si bien ya se dispone de la tecnología necesaria, la comunicación participativa no depende tanto del flujo de la información disponible, sino del acceso no restringido a estos medios y sobre todo de su uso comuni-

<sup>128</sup> Claudia Giannetti. “Ars telematica: The Aesthetics of Intercommunication”. En: *net\_condition*, op. cit., págs. 162-67.

cativo, más que meramente informativo. Esto hace necesario el desarrollo de nuevos modelos y, entre otros, cita el proyecto hipotético de *Lampsacus*<sup>129</sup> que propone Rössler: un centro de servicios y de autoayuda en el que toda persona tiene el mismo derecho a una telecomunicación abierta que ofrece acceder a toda información existente y a cualquier tipo de titulación educativa. Con el “derecho igualitario al uso” no sólo se intentaría de-estabilizar una estructura del poder jerárquica de la sociedad de la información, sino que también se ofrecería ayuda en el caso de la violación de los derechos humanos. Sin embargo, lamenta la autora, el acceso de todas las sociedades a un proyecto como este parece aún poco factible.

En relación con el tema del acceso a la tecnología, Daniel García Andújar propone su proyecto *TTTT Technologies To The People*<sup>130</sup>. Se trata de un proyecto artístico en continuo progreso, *work in progress* que, desde 1996, investiga las relaciones entre los media y el poder, a partir del análisis tanto de las condiciones de emergencia de los discursos mediáticos como de las prácticas telemáticas de la comunicación corporativa y su voluntad de control. Pero, además, también cuestiona los ideales democráticos y las promesas igualitarias asociados con la red. Para ello desarrolla una empresa virtual ficticia con su imagen corporativa correspondiente en Internet. A primera vista el lema de la empresa es poner remedio a la posible nueva colonización global y a la probable división digital entre los ricos y los pobres de información:

*“TTTT Technologies To The People® trabaja con la infraestructura de las empresas corporativas. Technologies To The People® habitualmente sponsora eventos artísticos a través de su política de representación. Technologies To The People® se diri-*

<sup>129</sup> Otto Rössler. “Una utopía realmente factible”. En: Claudia Giannetti (ed.). *Ars Telemática. Telecomunicación, Internet y ciberespacio*. Barcelona : ACC L’Angelot, 1998, págs. 17-18. Otto Rössler. “Vertikale und horizontale Exteriorität - die blaue Karte in Lampsacus”. En: K. P. Dencker (ed.): *Interface 3 - Labile Ordnungen*; Hamburg 1997, pág. 302-313. Más información disponible en Internet: <http://www.cs.wayne.edu/~kijz/lampsacus/> (10 de octubre de 2003).

<sup>130</sup> Daniel García Andujar. Disponible en URL: (1996) <http://irrational.org/ttpp/primer.html> (10 de Julio de 2003).

*ge a la gente del denominado tercer mundo, así como a los sin casa, los huérfanos, los expatriados o desempleados, grupos fringe, runaways, inmigrantes, alcohólicos, drogadictos, personas que sufren una disfunción mental y todas las otras categorías de lo "indeseable", todos aquellos sin lazos sociales e incapaces de encontrar lugar seguro para vivir, todos aquellos que tienen que pedir para sobrevivir."*<sup>131</sup>

Este lema empresarial que pretende apoyar desde proyectos artísticos hasta "programas de inserción" en la sociedad de la información imita irónica y provocativamente las políticas de representación de las grandes empresas que intentan ganarse la opinión pública a través del patrocinio, *sponsoring*, y, por ende, obtener así mejores ventas. Bien mirado, aparece una contradicción: si el destinatario del patrocinio de la empresa realmente es este personaje desamparado e iletrado, ¿podría leer las prestaciones de la empresa, si solamente están disponibles a través de la "alta tecnología" y en inglés? El lenguaje predominante del inglés en Internet es otra condición de acceso a esta tecnología, además del prerequisite de disponer de los ordenadores correspondientes. Pero veamos la solución ideada por la compañía para solventar la pobreza. Se sirve de un sistema de transacción económica telemática de cajeros automáticos y tarjetas de crédito:

*"Para promocionar estos objetivos, Technologies To The People® ha desarrollado y fabricado una Street Access Machine® para los grupos fringe anteriormente mencionados. La máquina puede ser usada 24 horas al día con todas las tarjetas de crédito (cybercash). Con el Street Access Machine®, las tarjetas de crédito son bienvenidas en todas partes – incluso en la calle. Lo que necesita hacer es instalar una Street Access Machine® y los problemas de mendigar serán una cosa del pasado. Aquellos que quieren donar dinero a los necesitados sencillamente presentan una tarjeta de crédito y estipulan la suma de la que están dispuestos a separarse. El indigente puede retirar el dinero de un cajero automático usando su Recovery Card® junto con su código*

<sup>131</sup> "Technologies To The People® works with the media infrastructure of corporate companies. Technologies To The People® habitually sponsors artistic events through its representation policies. Technologies To The People® is aimed at people in the so-called Third World, as well as the homeless, orphaned, expatriated or unemployed, fringe groups, runaways, immigrants, alcoholics, drug addicts, people suffering from mental dysfunctions and all other categories of "undesirables", all those without social ties and unable to find a safe place to live, all those who have to beg in order to survive." Daniel García Andujar. "Technologies To The People®." En: *net\_condition*, op. cit., pág. 52.

*go personal. Es sencillo de usar y libre de intereses. Por fin, un amplio servicio de tarjeta de crédito para uno y todos.*<sup>132</sup>

¿La automatización de la transacción de caridad? Evidentemente, el destinatario al que realmente se dirige esta campaña de promoción es un empresario que hable inglés (para entender esta oferta irónica e inusual de *sponsoring*) y que disponga de recursos (para pagar los cajeros y las tarjetas que supuestamente algún donante habría de adquirir de la empresa y hacer instalar/distribuir en la calle). De hecho, las máquinas y el servicio ofrecidos por la compañía son ficticios, es decir, si se quiere suponen un “fraude” o una mera “representación de prácticas de servicios” para los visitantes de la web. Ante todo plantean cuestiones fundamentales relacionadas con la credibilidad del intercambio de información en una sociedad dominada por los media<sup>133</sup>, pero también proponen modelos funcionales hipotéticos para problemas y necesidades reales. En este sentido, este sitio corresponde al denominado “arte de servicios”<sup>134</sup> que actualiza las cuestiones de la intencionalidad, de la relevancia práctica, del uso y de la mediación de los servicios o prototipos artísticos. De esta manera el “modelo de acceso telemático ficticio” de Andújar cuestiona las condiciones y desplaza los contextos socioeconómicos de la producción artística en la red. La aparente libertad de Internet y las informaciones/conocimientos que abarca tienen su otra cara más oculta: ¿a quién sirve el discurso que se distribuye? y ¿cómo es posible evidenciar la manera en que se codifica y legitima, a través de los media, el conjunto de enunciados, las técnicas y los procedimientos que controlan la producción artística?

<sup>132</sup> “To promote these aims, Technologies To The People® has developed and manufactured the Street Access Machine® for the fringe groups previously mentioned. The machine can be used 24 hours a day with all credit cards (cybercash). With the Street Access Machine®, credit cards are now welcome everywhere - including the street. All you need to do is install a Street Access Machine® and the problems of begging will be a thing of the past. Those wishing to donate money to the needy simply present a credit card and stipulate the sum they are willing to part with. The destitute can withdraw the money from a cash dispenser using their Recovery Card® in conjunction with a personal password. Simple to use and interest-free. At last, a comprehensive credit card service for one and all.” Andujar, *net\_condition*, op. cit., pág. 53.

<sup>133</sup> Joachim Blank. “(History of) Mailart in Eastern Europe”. En URL: <http://www.irational.org/cern/netart.txt> (10 de julio 2003).

<sup>134</sup> Véase el extenso análisis del “arte de servicios” de Christian Janecke: defiende la perspectiva de la representación de prácticas de servicio artísticas y una rehabilitación teatral de las nociones de recepción que contradice a nuestra hipótesis de la posibilidad de una performatividad real del arte en la sociedad. Christian Janecke. “Service-Kunst. Nutzungsangebote in Projekten der Gegenwartskunst zwischen Bild und Vorgeblichkeit.” En: *Kunst & Interkontextualität*, op. cit., pág. 225-277.

#### 4.2.3. Del modelo de archivo moderno al modelo de archivo electrónico-conectivo

Las cuestiones en torno a la cara oculta entre los media y el poder que plantea Andújar, es decir, las condiciones y los contextos que hacen posible los mecanismos invisibles de control de información, también son protagonistas en el trabajo de Muntadas. Ya a partir de los años setenta destaca el enfoque crítico del artista que se sirve del vídeo como instrumento para cuestionar los discursos mediáticos sociales como, por ejemplo, el discurso religioso en su vídeo-instalación *The Board Room*<sup>135</sup>; el discurso político en el vídeo *Political Ads*<sup>136</sup>, así como el discurso artístico en la vídeo-instalación *Between the Frames*<sup>137</sup>, (“Entre los marcos”). A partir de los años 90, Muntadas continúa su crítica de los procesos de comunicación y mediatización de información utilizando la tecnología de Internet como en la instalación *The File room*<sup>138</sup>. El proyecto nace a partir de la censura de un documental del artista para la televisión española. *The File room* es un “archivo en línea” sobre la censura. Paralelo al estreno virtual también tiene lugar una exposición con una instalación en el *Chicago Cultural Center*, un centro cuya historia como biblioteca alude al tema del archivo. La *web* ofrece una bibliografía con recursos de anti-censura y el libre acceso a los datos del archivo con la posibilidad de ampliar su contenido añadiendo otros casos de censurados o censores. El artista desarrolla la base de datos interactiva junto con algunos artistas, estudiantes y administradores de arte de la Universidad de Chicago que posteriormente con la colaboración de los internautas – a saber, unas 200

<sup>135</sup> En esta instalación de vídeo de 1987, Muntadas reúne en una sala de conferencias a trece líderes religiosos desde el Papa hasta el Ayatollah Komeini. Los cuadros en los que están enmarcados, llevan implantados un pequeño monitor con imágenes de discursos pronunciados por los mismos. El sonido de las voces alude al efecto hipnóticamente seductor y manipulador de los media cuando actúa sobre el inconsciente del espectador.

<sup>136</sup> En 1992 Muntadas produce, en colaboración con Reese, este vídeo en el que edita todos los anuncios televisivos de las campañas electorales de los Estados Unidos desde los años 50, haciendo analizables los cambios de los discursos políticos a través de los años, la aparente objetividad de los mismos y su influencia subliminal sobre el electorado. Destaca, por ejemplo, el discurso pronunciado en español de la en aquel entonces Miss Kennedy que estaba destinado a conquistar al electorado hispano.

<sup>137</sup> En “Between The Frames” (1983-1992) el artista hace 160 entrevistas a los protagonistas del sistema del arte (como los comerciantes, los coleccionistas, la galería, el museo, los docentes, los críticos, los media y un epílogo) intercaladas con escenas contrastantes que el artista denomina como “imágenes abiertas” y que proporcionan un contexto a las entrevistas.

personas al día – contribuyen al continuo crecimiento del archivo. El archivo virtual está ordenado en cuatro categorías: la fecha histórica, la localización geográfica, el medio utilizado y los motivos de censura. Motivos de censura son, entre otros, las expresiones artísticas, los comportamientos sociales, los movimientos políticos, las creencias religiosas, la orientación sexual, las condiciones económicas hasta algunos incidentes relacionados con Internet, por ejemplo, el bloqueo de *Compuserve* de más de 200 grupos de discusión, después de que un fiscal alemán afirmara que podría haber material pornográfico involucrado en alguno de éstos.

Con *The File room*, Muntadas introduce en el arte la discusión en torno al archivo digital que plantea conceptos y procesos de construcción de discurso, la musealización de conocimientos y prácticas de una sociedad, la noción de transmisión de la herencia nacional, la idea de la conservación y protección del legado cultural, las funciones y tareas de los archivos basados en procesamientos informáticos, etc. ¿Pero qué “esperanzas de vida” tiene un archivo digital como Internet? ¿Realmente puede proteger del olvido? En el caso de Internet nos encontramos frente a un archivo definitivamente efímero y temporal:

*“Técnicamente Internet abarca la totalidad de los cables de transmisión de datos de todos los ordenadores que asumen la función de relé, de todos los paquetes de datos que son transportados y de todos los servidores y clientes que ofrecen y solicitan informaciones. Si los paquetes de Internet fueran similares a los paquetes de correos entonces configurarían el inventario de Internet. Sin embargo: los paquetes de Internet son temporales. Y con ellos todos los datos que han de ser transmitidos y que a veces han de probar diferentes caminos para finalmente (...) llegar al receptor, y para que estos datos (...) no gestionen todo se ha incorporado un mecanismo autodestruc-*

Más información en: *Muntadas Between the Frames: The Forum*. Catálogo exposición. Columbus OH : Wexner Center for the Arts (The Ohio State University) y Cambridge : List Visual Art Center (Massachusetts Institute of Technology), 1994.

<sup>138</sup> Antoni Muntadas. 1994. Disponible en URL: <http://www.thefileroom.org/documents/Intro.html> (10 de octubre de 2003) “Initiated as an artist’s project by Muntadas, The File Room was originally produced by Randolph Street Gallery (a non-profit artist run center in Chicago, IL, 1979-1998) with the support of the School of Art and Design and the Electronic Visualization Laboratory at the University of Illinois at Chicago. The Installation in Chicago was visited by approximately 80,000 people from May 21 - September 4, 1994. The File Room has since been seen as a physical installation in Lyon (1995), Paris (1996), Barcelona (1996), and Hamburg (1996). Presentations on the project have been made at Ars Electronica ‘95 (Linz), ISEA ‘95 (Montreal), Medienbiennale ‘94 (Leipzig) and other venues. After the closing of Randolph Street Gallery (RSG) in Chicago in early 1998, TFR went on hiatus. Now—in mid 1999—it is back, thanks to a new collaboration with the Media Channel/One World Project. The change of server and transfer of data may have resulted in the loss of some cases entered into the Archive in 1997. If so, we apologize. TFR remains an organic initiative; its shape ultimately determined by the input of par-

tor, el campo TTL, que significa »Time To Life«.<sup>139</sup>

La “esperanza de vida” de los paquetes de Internet no dura más que unos segundos y su “supervivencia” depende de los aparatos terminales. Incluso, la “esperanza de reencontrar” documentos en Internet es muy limitada – después de un promedio de dos meses y medio la mayoría de páginas *web* han cambiado de dirección.<sup>140</sup> Pero, sobre todo, se ha de considerar la memoria dinámica de Internet, es decir, que las informaciones son generadas cuando se solicitan a través de buscadores recurriendo a bases de datos interactivas. Este tipo de información no se archiva, es un procesamiento de datos dinámico y efímero que sólo subsiste si se guarda en el disco duro de un ordenador terminal, en un CD-ROM, etc. De hecho, el archivo digital “vive” a cuenta de la implantación de estándares tecnológicos y de la actualización constante de los elementos constituyentes del ordenador: del portador/hardware, las piezas de recambio, pero también de los sistemas, la *software* y los formatos de los documentos, etc. La duración de los medios tecnológicos depende del cuidado que se toma a la hora de su conservación, sin embargo en relación con el propósito de un archivo, envejecen demasiado rápidamente (las cintas audiovisuales durante de 2 a 20 años, los CD-ROMs de 5 a 100 años, los formatos de datos de 5 a 10 años, etc.).<sup>141</sup> Por tanto, el archivo digital requiere de un coste y un esfuerzo permanente de actualización. Con la tecnología de Internet se hace más palpable que nunca la dicotomía entre la teoría de la protección del conocimiento vinculada al museo/archivo y la teoría de la actualización constante del saber (Luhmann y Foucault). Se pasa de la idea de museo/archivo como acumulación del conocimiento invariable hacia la noción de un “trans-archivo”, es decir, la idea de un archivo dinámico en el que la transferencia de cono-

ticipants. Thank you for your past support and participation. And for visiting today.”

<sup>139</sup> “Technisch umfasst das Internet die Gesamtheit aller Datenleitungen, aller Computer, die Relais-Funktionen übernehmen, aller datenpakete, die transportiert werden, und aller Server und Clients, die Informationen anbieten und abfordern. Wären Internet-Pakete solche wie bei der Paketpost, so würden sie, zusammengenommen, den Bestand des Internet ausmachen. Doch: Internet-Pakete sind vergänglich. Damit alle Daten, die zu über tragen sind und die gelegentlich verschiedene Wege ausprobieren müssen, um dann schliesslich (...) beim Empfänger anzugelangen und damit diese Daten nicht sinnlos herumliegen und alles verstopfen, hat man ihnen einen selbsterstörungsmechanismus eingebaut, das TTL-Feld, das heisst »Time To Life.« Martin Warnke, “Digitale Archive”. En: Beatrice von Bismark, Hans-Peter Feldmann, Hans Ulrich Obrist, Diethelm Stoller, Ulf Wuggenig (ed.). *interarchive. Archival Practices and Sites in the Contemporary Art Field*. Kunstraum Universität Lüneburg, Köln : Verlag Buchhandlung Walter König, 2002, pág. 201.

<sup>140</sup> Ibid.

<sup>141</sup> Warnke, op. cit., pág. 202.

cimiento tiene lugar en un proceso de constante actualización y comunicación. De hecho, de forma análoga a la invención del libro que permite aligerar la carga “de aprender de memoria”, como en la retórica<sup>142</sup>, ya que siempre podemos volver a buscar la información impresa, el desarrollo de la memoria dinámica de Internet antes que fomentar la memoria incrementa el olvido.

La base de datos interactiva del archivo de *The File room* es elaborada con unos recursos económicos y temporales muy limitados, comenta Muntadas. De hecho, parece que con las nuevas posibilidades tecnológicas cualquiera que disponga de un ordenador, un escáner, un modem, un servidor y algunos conocimientos de programación puede generar su propio archivo de datos y ponerlo a disposición de otros. Ya no son los expertos/archivadores los únicos que deciden sobre la administración y distribución de información/conocimiento. En este sentido, el artista advierte que el proyecto no pretende asumir “el rol de una biblioteca o de una enciclopedia” ni el de una “autoridad erudita, editorial y científica”, sino que intenta “proponer métodos alternativos de colección, procesamiento y distribución de información para estimular el diálogo y el debate alrededor de la censura y el archivo”<sup>143</sup>. Muntadas diferencia aquí entre el modelo de archivo de una biblioteca y el de una base de datos interactiva. En este contexto también podemos comparar la práctica de Muntadas con, por ejemplo, la de Clegg & Guttman que instalan “bibliotecas abiertas” en el espacio público de la ciudad para dar acceso a libros y reflexionar sobre las costumbres de lectura de los ciudadanos, pero sin llegar a definirse específicamente como una práctica de investigación sociológica. ¿En qué se diferencia el modelo de archivo moderno como la biblioteca del modelo de archivo digital como

<sup>142</sup> Elena Esposito. *Soziales Vergessen. Formen und Medien des Gedächtnisses der Gesellschaft*. Tr. Alessandra Corti. Frankfurt/M : Suhrkamp Verlag, 2002.

<sup>143</sup> Muntadas, *The File Room*, op. cit., (URL).

Internet? ¿Cómo se caracteriza la memoria social que se sirve de una base de datos interactiva?

Para contestar estas preguntas introducimos los cuatro modelos de memoria de la sociedad que propone Elena Esposito en su publicación sobre “el olvido social”<sup>144</sup>: el modelo divinador, el modelo retórico, el modelo cultural y el modelo de la red – de éstos modelos nos interesa desarrollar sobre todo una comparación entre los últimos dos modelos. En el modelo divinador (Platón) la memoria es “una especie de objeto del mundo físico” y los conocimientos se memorizan en la conciencia humana. Mientras que en el modelo retórico (Aristóteles, Agustinos) la memoria se concibe como un contenedor o depósito, es decir, como una acumulación de *exempla* en continuidad con la tradición, pero que se diferencia por el recuerdo actual de la retórica y la participación del observador. En cuanto al modelo cultural (Giulio Camillo, Petrus Ramus, Descartes), éste corresponde a la noción de archivo del renacimiento. La memoria, más que una colección de objetos memorizados en la cabeza, se convierte en un principio de orden basada en la distancia del observador. Ya no es necesario memorizar todo en la cabeza, sino que el archivo permite guardar una memoria fijada en un portador externo, de hecho, permite olvidar. Aquí la memoria está ligada a la idea de una biblioteca universal que debe abarcar todos los libros escritos y por escribir – en cierto sentido una noción mediadora entre el archivo y el contenedor. Cuando se evidencia la imposibilidad de este propósito, se intentan buscar modelos de orden diferentes, como el desarrollo de catálogos, para generar así una especie de inventario idealmente completo. “*El archivo consiste en primer lugar de materiales archivados al que se añade un catálogo que conforma el orden y que ofrece un recurso secundario.*”<sup>145</sup> A dife-

<sup>144</sup> Esposito, op. cit.

<sup>145</sup> “Das Archiv besteht in erster Linie aus den archivierten Materialien, denen die im Katalog verkörperte Ordnung als sekundäre *facility* hinzugefügt wird”. Esposito, op. cit., pág. 338.

rencia de este modelo de archivo estático, el modelo de la red se relaciona con una memoria dinámica que es constantemente procesada. La memoria dinámica está vinculada a un dispositivo computacional (como Internet) que no archiva las informaciones, sino que las crea siempre de nuevo en base a sus propias operaciones. Se trata de un “modelo de archivo/*storage* en red y activo” donde la memoria es ante todo un seleccionador (que opera por asociación más que por indexación). A partir del estudio de estos modelos la autora concluye que son las tecnologías de la comunicación disponibles (la escritura, la imprenta, la radio, el cine, la televisión, Internet, etc.) las que influyen en las formas, el alcance y la interpretación de la memoria de la sociedad.

En la sociedad de la información las tecnologías de la comunicación, controladas por redes de máquinas como Internet, se convierten cada vez más en el centro neurálgico de la proyección de futuro y, por ello, en el centro de la organización de memoria, señala Esposito. Si el sustrato de la memoria del modelo de archivo moderno son los libros o documentos, en el modelo de la red la memoria dinámica se expresa en la posibilidad comunicativa en sí misma. La autora analiza la diferencia entre ambos modelos sobre todo a partir del concepto de la comunicación (Luhmann)<sup>146</sup>: en la comunicación sólo cuenta que el texto adquiera un significado para alguien, es decir, el texto en sí mismo no contiene información que pueda conservarse en archivos o bibliotecas, sino que la referencia a un texto varía según la interpretación. Con la tecnología telemática se supera la idea del documento fáctico, sobre todo, a partir de la extensión de la programación orientada a objetos (OOP<sup>147</sup>), ya que en este caso los documentos son un producto del acceso a la información. Las informaciones textuales solamente se convierten en informaciones rea-

<sup>146</sup> Esposito, op. cit., págs. 339-40.

<sup>147</sup> OOP: Object-Oriented Programming (Programación Orientada a Objetos). Más información disponible en URL: <http://www.hyperdictionary.com/dictionary/object-oriented+programming> (10 de octubre de 2003).

les cuando se buscan, es decir, en el acontecimiento particular de la comunicación a través de buscadores como *Google* o agentes inteligentes como *knowbots*. El objetivo del archivo ya no puede ser la conservación estática de documentos, sino la renovación y actualización constante de documentos electrónicos en un “uso perpetuo artificial”. En este sentido, Esposito describe un modelo performativo orientado por los vínculos más que por los contenidos.

En el modelo performativo de la red la competencia comunicativa y los vínculos sustituyen la noción de la conservación de un extenso archivo de información indexalizada o de contenidos físicos: la información se constituye a través de la comunicación y la modalidad de conservación consiste en el mantenimiento de potencialidades<sup>148</sup>. El almacenaje en la red es un almacenamiento de potencialidades, es un sistema que establece sus relaciones internas a partir de operaciones que no son sucesivas ni indexalizadas, sino entrecruzadas y múltiples. La idea de Internet como un archivo análogo a la biblioteca universal que incorpora el inventario de todo el pensamiento humano se orienta en el modelo moderno de la colección de información que no considera la transformación del concepto de información y de la memoria a través del modelo de la red, critica Esposito. Ya que la capacidad de cálculo del ordenador permite una memoria dinámica, permite generar programas que sólo examinan los datos necesarios y no todos los datos disponibles. Se trata de una memoria que no se sirve de un principio de selección general, sino de una selección contextual y concreta: se sirve de un *place value*, es decir, de una red con una lógica de informaciones virtuales en que cuentan los vínculos más que los contenidos.

<sup>148</sup> Esposito, op. cit., pág. 340.

Según Esposito, los procedimientos de selección y la capacidad de elección son la clave del modelo de la red.<sup>149</sup> Por ejemplo, en relación con la desorientación que genera el exceso de información disponible en Internet se hace necesario introducir procedimientos de selección: si no se selecciona es imposible hacer uso de esta sobre-abundancia de datos. El problema es la selección de la información relevante, sin embargo, para hacer esta selección tenemos que decidir qué elegir: “*Lo que cuenta es la capacidad de tomar decisiones*”.<sup>150</sup> En comparación con la información que en sí misma es una limitación de posibilidades, la decisión es una selección de segundo orden – una selección de selecciones que, más allá de seleccionar, sabe cuándo debe tomar una decisión y cuándo puede dejar que otros tomen esa decisión.<sup>151</sup> La información sirve meramente para generar la diferenciación que lleva a la toma de decisión. Por ello, Esposito dice que en vez de la sociedad de la información deberían adoptarse los términos de una “sociedad red”, una “sociedad de selección” o una “sociedad de decisiones”.<sup>152</sup> Las preguntas que se plantean a partir de estas reflexiones son, ¿cómo se intenta reducir en el modelo de la red la arbitrariedad en los procesos de selección/elección? y ¿cómo influyen los procedimientos de selección y elección del modelo de la red en los mecanismos de exclusión de discursos sociales y artísticos?

Muntadas describe su archivo virtual como un “modelo de un sistema interactivo y abierto”<sup>153</sup>. Este “modelo de archivo telemático interactivo y abierto” es abierto con respecto a quién puede colaborar en la generación y desarrollo del archivo y cuestiona así los mecanismos de exclusión de los circuitos de expertos. En cuanto a su dimensión interactiva Muntadas comenta:

<sup>149</sup> Esposito, op. cit., pág. 342.

<sup>150</sup> “Was zählt, ist demnach die Fähigkeit, Entscheidungen zu treffen.” Esposito, op. cit., pág. 344.

<sup>151</sup> Ibid.

<sup>152</sup> Esposito, op. cit., pág. 345.

*“El proceso interactivo de Internet (que en este momento sigue siendo un sistema libre para el diálogo y la información) permite que The File Room se convierta en una escultura social, entre el ir y venir de la instalación tridimensional y la dimensión desconocida en la red. Cuando las personas activan y contribuyen a este artefacto desafían estas dimensiones y las cuestiones, contradicciones y limitaciones de intentar definir la censura. La tecnología interactiva se ha usado para añadir nuevos puntos de vista, completar la información que falta, retar las nociones de autoría y reflexionar sobre las voces directas y opiniones posibles en cualquier lugar.”<sup>154</sup>*

El artista se convierte en el generador de procesos abiertos e inconclusos que los participantes de Internet amplían y transforman. Y el arte se convierte en un “arte de contexto”, desde un espacio de contra-información y de reflexión sobre las condiciones de discurso hasta un espacio de performatividad y de *agency* sociopolítica, de manera que ya no busca dar forma a objetos físicos, sino que se intenta ofrecer nuevas formas de acción y de comunicación para intervenir artísticamente en el campo social. En cuanto al contenido de *The File room* – la manera en que la supresión de información ha sido llevada a cabo en los contextos más diversos –, el artista plantea los órdenes del discurso, es decir, las normas y las convenciones, las relaciones entre expertos y no expertos, el acceso y el uso, las condiciones de visibilidad, los procedimientos de exclusión sutiles, persuasivos e invisibles, etc.

*“Mientras que el debate sobre las telecomunicaciones libres y abiertas aumenta, también The File Room reflexiona sobre las decisiones del por qué, el cómo, el cuándo y el dónde un punto de vista individual puede que sea apartado, que no pueda ser visto, escuchado ni leído – en cada decisión resuenan las implicaciones del pasado y del futuro de las nuevas tecnologías, las estrategias de marketing, las decisiones políticas,*

<sup>153</sup> “It is an open system that becomes activated, “filed” and developed through the public process of its own existence.” Muntadas, *The File Room*, op. cit., (URL).

<sup>154</sup> “The interactive process of Internet (which remains at this moment a free system for dialogue and information) allows The File Room to become a social sculpture, as it moves back and forth from its 3-dimensional installation to an unknown dimension in the Net. When people activate and contribute to this artifact, they will challenge these dimensions and the questions, contradictions, and limitations of attempting to define censorship. The interactive technology is being utilized to add new points of view, complete missing information, challenge notions of authorship, and to reflect direct voices and opinions wherever possible.” Ibid.

y... el control 'moral'.<sup>155</sup>

¿Es posible controlar los procesos de significación e interpretación? ¿Cómo aparecen y se disuelven las formas de poder que limitan el discurso para dar apertura al desorden, lo inconcluso, lo excluido, lo ignorado? Evidentemente, nos hallamos aquí con el dilema de valorar: qué es lo que consideramos valioso y, por tanto, digno de incluirse en una enciclopedia, compendio, archivo, etc. o merecedor del esfuerzo de conservación en una biblioteca, museo, colección, etc.

En el contexto del arte es el museo el que representa el modelo de archivo y asume las funciones de protección, transmisión y conservación de formas de saber. En el museo la catalogización de los conocimientos/objetos se manifiesta en el orden de un territorio que recorreremos: en un espacio de conocimientos transitable. Fred Wilson<sup>156</sup>, por ejemplo, estudia la relación entre la presentación, el contenido y el contexto del arte. A partir de su experiencia de haber trabajado como guardia, administrador y conservador en diferentes museos y galerías de Nueva York, el artista analiza las relaciones entre una posición interna como empleado de una institución cultural y otra externa al *establishment* del museo como "artista de color". En el museo de arte contemporáneo de Baltimore, Wilson desarrolla el concepto de la exposición *Mining the Museum*, con cuyo título quiere aludir al doble significado de poner una mina y desenterrar/excavar algo significativo. En esta exposición el artista establece nuevas relaciones entre los objetos museísticos de la *Maryland Historical Society*. Por ejemplo, presenta en una vitrina que denomina "Trabajos de metal, 1793-1880" recipientes de plata junto a unas esposas/manillas de acero para hacer más

<sup>155</sup> "As the debate over free and open telecommunications grows, so too will The File Room reflect decisions of why, how, when, where an individual point of view may be removed, can't be seen, heard, or read -each decision resonating with the implications throughout past and future of new technologies, marketing strategies, political decisions, and... "moral" control." Ibid. [Cursiva de Muntadas aquí en fuente normal].

<sup>156</sup> Fred Wilson. En: *Inklusion/Exklusion*, op. cit., págs. 374-7.

palpable la práctica museística que separa en espacios diferentes “lo bello” de “lo terrible”. El artista comenta:

*“En este caso, los objetos tienen mucho que ver los unos con los otros; la producción de los recipientes fue posible por la represión de los esclavos a través de las cadenas. Podría ser que ambos objetos fueran producidos por la misma mano. El orden de los objetos en galerías y museos tiene una gran influencia sobre nuestra perspectiva del mundo. El interés de museos occidentales en África y en el Tercer Mundo se concentra sobre todo en la ‘diferenciación’ (lo exótico) y en la contribución que pueda ofrecer con una perspectiva claramente preponderante del yo occidental.”<sup>157</sup>*

En el museo “sobreviven” aquellos objetos/conocimientos que ya no se usan/actualizan en la práctica cotidiana y que, por tanto, requieren de alguien que se encargue de su protección y conservación. Sin embargo, la transmisión de conocimientos no solamente tiene lugar con la mera conservación, mantenimiento y protección de objetos/memoria, sino también en su orden, organización y uso. En otro trabajo de 1990 denominado *Colonial Collection* el artista utiliza la bandera de Gran Bretaña como una venda para tapar “los ojos” y “la boca” de unas máscaras africanas. Las máscaras no pueden hablar ni ver por sí mismas. Si no vemos ni hablamos a través de las máscaras africanas, ya que no las usamos en nuestra vida diaria, tampoco podemos disponer de su saber. ¿Qué tipos de saber realmente podemos llegar a conservar en el museo? Con su “modelo del archivo/museo descolonizado”, Wilson cuestiona las categorías empleadas, los órdenes posibles, las lecturas inadmisibles en el contexto de la institución de museo. ¿Podemos convertir cualquier cosa en signos calculables para conservarlos en archivos digitales o en lo que podríamos llamar el “museo expandido”? ¿Y cuáles son los nuevos procesos que

<sup>157</sup> “In diesem Fall hatten die Objekte eine Menge miteinander zu tun; die Herstellung der Gefässe wurde durch die Unterdrückung der Sklaven mittels der Ketten möglich. Es könnte durchaus sein, dass beide Objekte von derselben Hand geschaffen wurden. Die Anordnung von Objekten in Galerien und Museen hat einen immensen Einfluss auf unsere Sichtweise der Welt. Das Interesse westlicher Museen an Afrika und der Dritten Welt konzentriert sich vor allem auf die „Unterscheidung“ (das Exotische) und den Beitrag, den sie für eine klar abgehobene Sichtweise des westliche Selbst leisten kann.“ Ibid.

determinan los criterios relevantes para la generación, la ordenación y el uso del archivo digital? ¿Qué rol juegan los medios de comunicación de masas y los sistemas de expertos en documentación (periodismo, historia, etc.) en la transformación del modelo de archivo?

Otro proyecto a destacar en este contexto del archivo como museo es la exposición “Dobles Vidas” comisariada por Teresa Blanch. Su interés para este estudio reside en su carácter experimental de generar nuevas “zonas de fluctuación” recíproca entre la “escena artística” multicultural internacional y la red de museos municipales que forman parte de la “escena de la ciudad” de Barcelona. En concreto, este experimento de vincular el arte archivado en “depósitos de vida diversificada” y el arte actual cuenta con la intervención de 23 artistas de 12 países en 15 museos. El archivo como patrimonio museístico se enfrenta a una redefinición de sus límites a través de los lenguajes y discursos de diferentes artistas contemporáneos como Antoni Abad, Félix González Torres, Thomas Grünfeld, Tony Oursler, Javier Pérez, Susana Solano, Jana Sterback, entre otros. Y viceversa: también tiene lugar la influencia de estas colecciones sobre los procesos de generación de conocimiento en el arte contemporáneo. *“El arte mismo, como organizador de conocimiento y de experiencia, se encarga de hacernos notar, en reveladoras aproximaciones a los museos científicos, que los mecanismos de construcción de vida inherentes a la naturaleza son aún más fuertes y vigentes que cualquier otro propósito artístico”*<sup>158</sup>, explica Blanch. Así, Tony Oursler alude a la “mecánica del ojo como mecánica de visión” o Jana Sterback remite a las “esculturas complejas” de la naturaleza reflejadas en el desafío tecnológico de los sonidos emitidos por grillos. También los animales duales *Misfits* de

<sup>158</sup> Blanch, Teresa. “Transicions, fugues, assimilacions”. En: *Dobles Vides. Double lives. Dobles vidas*. Catálogo exposición. Institut de Cultura de Barcelona. Madrid : Electa. 1999, págs. 14.

Thomas Günther, expuestos entre la vegetación del “Hibernacle” de la Ciudadella, se sitúan en el contexto científico en tanto que cuestionan la experimentación genética con clonaciones y mutaciones biológicas desde nuestra idea de normalidad y de la vida cotidiana. La ambivalencia manifiesta entre lo que nos es “ajeno” y lo que nos es “familiar” crea zonas de fluctuación o, en otras palabras posibilidades de acoplamiento entre diferentes subsistemas del arte y de la ciencia que están vinculados al archivo y a valores culturales.

En este sentido, volvemos a remitir a la noción de archivo de Foucault como ley y sistema: como “la ley de lo que puede ser dicho”, y como el “sistema de su enunciabilidad y de su funcionalidad” que diferencia los discursos en sus relaciones múltiples y duraciones específicas, es decir, como el sistema general de la formación y de la transformación de los enunciados. Annette Hünnekens actualiza esta noción de archivo incorporando la dimensión científico-tecnológica los conceptos del “*expanded knowledge*”/“*expanded memory*”, el conocimiento expandido y la memoria expandida. Estos términos son introducidos por Hünnekens en su publicación de *Expanded Museum: kulturelle Erinnerung und virtuelle Realitäten*, “Museo expandido: memoria cultural y realidades virtuales”<sup>159</sup>, y aluden a los efectos de la “digitalización del conocimiento y de la memoria”. La autora expone el “conocimiento expandido” sobre todo en el contexto de una noción ampliada del museo, de la nueva configuración de los “derechos de uso” del conocimiento y de un aumento general del conocimiento. El incremento del conocimiento se debe a nuevas formas de reproducción, de espacios experimentales, de mediación tecnológica, de argumentación y de recepción. En cuanto a la “memoria expandida”, la autora ahonda en la transformación de las condiciones de conservación y de difusión de la memoria con la digi-

<sup>159</sup> Annette Hünnekens. *Expanded Museum: kulturelle Erinnerung und virtuelle Realitäten*. Bielefeld : transcript Verlag, 2002.

talización y estandarización informática y la creación de nuevos espacios museísticos y de archivo como, por ejemplo, lo que denomina *meta-museo*. El *meta-museo* es el museo digitalizado y conectado en red con las grandes bases de datos que se abre hacia una “epistemología de la representación”. En este contexto, la autora compara algunos aspectos de los “gabinetes de curiosidades” con el *meta-museo*: se corresponden en tanto que no separan el espacio expositivo del almacén y hacen manifiesta una selección individual, por un lado, de coleccionistas de la Ilustración y, por otro, de internautas de Internet.

Pero no sólo la idea de un “museo expandido”, sino también los medios de comunicación de masas transfiguran cada vez más los modelos de archivo. La cuestión de la influencia de los medios de comunicación de masas y los sistemas de expertos en el modelo del archivo es justamente el tema central que preocupa las investigaciones de Walid Raad. En 1999 el artista establece en Beirut una fundación de investigación ficticia, *The Atlas Group* que investiga y documenta la historia contemporánea libanesa como, por ejemplo, las guerras civiles libanesas entre 1975 y 1991. La presentación del trabajo del grupo de investigación imaginario tiene lugar en una conferencia o *performance* audiovisual que también podríamos denominar como un “modelo de archivo performativo”. En la *performance* que titula *The Loudest Muttering is Over: Case Studies from The Atlas Group Archive*<sup>160</sup> el artista simula el formato de una conferencia pública en el marco de una institución de arte<sup>161</sup>. En esta conferencia se presentan libros de apuntes, películas, vídeos, fotografías y otros documentos digitalizados a través de una proyección audiovisual. Uno de los archivos o “estudios de campo”, que se supone que es un donativo de la viuda del historiador Dr. Fouad Elkoury, presenta un libro de apuntes con todos los vehículos usa-

<sup>160</sup> Disponible en URL: <http://www.theatlasgroup.org/data/TypeA.html>, <http://www.theatlasgroup.org/data/TypeFD.html>, <http://www.theatlasgroup.org/data/TypeAGP.html>, <http://www.theatlasgroup.org/aga.html> (10 de julio de 2003).

<sup>161</sup> En el marco de la exposición: “Representacions àrabs contemporànies”. Conferencia/performance del día 21 de junio de 2002, Fundació Tàpies, Barcelona.

dos como coches bomba durante la guerra civil. La documentación se basa en los artículos de diarios con la descripción minuciosa de la marca y el color, los daños ocasionados, el tipo de explosión, el número de muertos, etc. y además muestra una fotografía del tipo de coche actual con algunos apuntes del suceso. ¿Qué tipo de información es la que se convierte en noticia en el periodismo, y bajo qué criterios se selecciona? ¿Cómo investigan, clasifican, seleccionan e incorporan posteriormente los historiadores las noticias de la prensa en el modelo del archivo? Para responder a estas preguntas haremos una breve incursión en la teoría de la memoria de Esposito.

Según Esposito, los medios de comunicación de masas (el texto impreso, la radio, el cine y la televisión) corresponden a la comunicación a distancia, la noción de la memoria como cultura, a la semántica de la documentación y al modelo del archivo. La autora señala que con el modelo del archivo se da prioridad a un modelo orientado por la cultura – se pasa del método de la redundancia de la retórica al de la comparación de la cultura. Si en la época premoderna la retórica es considerada la técnica ideal para transmitir adecuadamente los contenidos, con la modernidad ésta pierde su función. Esta inadecuación se debe a la emergencia de la reflexibilidad vinculada a la observación de segundo orden, es decir, a la observación de los observadores que requiere de un concepto capaz de permitir la autodescripción de la sociedad: aparece la noción de la cultura moderna del siglo XVIII.<sup>162</sup>

*“En tanto que se observa algo como cultura, se observa a la vez el observador que describe algo de esta manera – sino, nos limitaríamos a observar lo que sucede. (...) La orientación cultural sirve para establecer comparaciones: entre la propia cultura y*

<sup>162</sup> Esposito, op. cit., pág. 244.

*otras culturas, por muy lejanas y diferentes que sean de la propia, y también (desde una perspectiva histórica) de la propia cultura consigo misma.*<sup>163</sup>

La cultura se basa en la comparación y en la autorreflexión. En palabras de la teoría de sistemas, la sociedad moderna duplica la observación de la realidad: “lo que puede ser hecho y dicho” puede tener una lectura desde una observación de primer orden (que sencillamente observa lo que sucede) o una observación de segundo orden (que observa un fenómeno cultural – una observación implícitamente contingente y autorreflexiva). Con la duplicación de la observación también se duplica la realidad construida, se dobla en una “realidad real” y en otra “segunda realidad” ficticia, dice Esposito.

En este proceso de duplicación de la realidad a través de la observación de segundo orden de los medios de comunicación de masas, estos medios asumen la función de generar la “segunda realidad”: una descripción del mundo basada en la contingencia, una perspectiva individual de la observación de observadores, y un conocimiento básico “presupuesto y compartido por todos los que participan (actual o potencialmente) en la comunicación”.<sup>164</sup> Si bien se trata de una construcción de la realidad anónima que permite un distanciamiento y una posición original, siempre hace referencia a la realidad compartida y construida por los medios de masas.<sup>165</sup> Sin embargo, la realidad duplicada por los medios de comunicación de masas no requiere consenso ni implica una opinión vinculante para los participantes, por lo que sus opiniones tampoco son deducibles ni controlables. De hecho, cuando los observadores observan la realidad construida por los medios de comunicación de masas, no observan lo mismo, sino que observan la misma observación,

<sup>163</sup> “Die Ausrichtung an der Kultur dient genau dazu, Vergleiche anzustellen: zwischen der eigenen Kultur und anderen Kulturen, wie fern und andersartig sie sich der eigenen auch immer verhalten mögen, und auch (in historischer Perspektive) Vergleiche der eigenen Kultur mit sich selbst.” Esposito, op. cit., pág. 245.

<sup>164</sup> Esposito, op. cit., pág. 254.

<sup>165</sup> Esposito, op. cit., pág. 255.

es decir, la diferenciación. La autora destaca como diferencias directrices de la comunicación de los medios de masas en la dimensión social el conflicto (a favor/en contra), en la dimensión material la cantidad (más/menos) y en la dimensión temporal la novedad (antes/después).<sup>166</sup> En nuestro ejemplo, Raad, alude tanto a la dimensión social del conflicto de la guerra como a la dimensión material de la noticia cuando cuantifica los daños y los muertos producidos por un coche bomba. Desde un punto de vista crítico, aquí se cuestionan los reportajes periodísticos por su énfasis en los “hechos” cotidianos cuantificables más que en la propia experiencia bélica y el rol sistémico que juega la guerra en la sociedad. En ese sentido, el artista invita a preguntarse cómo se presenta la noticia de la guerra, o mejor dicho, hasta qué punto es posible documentar y archivar la vivencia de la guerra. Evidentemente, también cuestiona el rol del arte en el contexto de la guerra.

Si definimos los acontecimientos o sucesos publicados por la prensa como objetos de investigación, es decir, como objetos teóricos u objetos epistémicos, se plantea la cuestión relativa a la ficción/simulación. Según Bentham, como ya se mencionó antes, la ficción es inevitable. ¿Pero en qué caso una ficción tiene la intención de manipular? En el caso del objeto epistémico del preparado nos encontramos frente a la observación de primer grado de un fenómeno molecular, mientras que el objeto epistémico de la noticia periodística o de una descripción histórica corresponde a una observación de segundo grado. El científico frente a su preparado prueba la simulación de una hipótesis en el campo de experimentación real del laboratorio, pero en la mayoría de los casos sin considerar su viabilidad y repercusiones en el mundo social – se trata de un objeto epistémico basado en una simulación dirigida y, en ese sentido, de una intencionalidad conscien-

<sup>166</sup> Esposito, op. cit., pág. 257.

te, como lo formularía Ernst von Glaserfeld<sup>167</sup>. Así, explica Miguel Rodrigo, según el constructivismo “la ficción tendría una facticidad y referencialidad distinta a la realidad”<sup>168</sup>. Sin embargo, la simulación en una observación científica de primer grado adquiere el rol de una veracidad contingente hasta que la hipótesis, mediante un método sistemático elegido, se convierte en postulados explicativos comprobables que idealmente ya no son ficticios. Por otra parte, el observador frente a las noticias de la prensa asume una observación de segundo grado, observa la observación de los periodistas que, a su vez, comunican una observación de primer (reportaje directo) o de segundo grado (informaciones de agencias de información comunicación). Aquí la ficción puede ser consciente o inconsciente – nos podemos dar cuenta de una mentira o no. El objeto epistémico puede que corresponda o no a la realidad, puede que sea aceptado o no como realidad por la audiencia. Es el análisis de la intencionalidad consciente de la observación del periodista. Raad juega con la ficción/simulación, es decir, desarrolla un proceso creativo a partir de la conciencia de la no veracidad de la observación de primer orden y de segundo orden. Es posible que los acontecimientos de los coches bomba sean reportajes reales o no, que sean aceptados como reales o no: el artista explicita la incertidumbre frente a cualquier tipo “objeto epistémico”, frente a cualquier información o conocimiento mediatizado. En el caso del periodismo, se suele aceptar un grado de incertidumbre o ficción mayor que en la ciencia, de hecho, preasumimos la manipulación de la información y la ficción intencionada. Esto presupone la distancia moderna entre ficción y realidad – entre una realidad que no es ficcional y una ficción inexistente por muy “realista” que sea – y lleva a la consolidación de la distancia del observador, por ejemplo, en una actitud crítica, de ironía o de humor. <sup>169</sup>

<sup>167</sup> Ernst von Glaserfeld. “Fiktion und Realität aus der Perspektive des Radikalen Konstruktivismus” en: Florian Rötzer, Peter Weibel (ed.). *Strategien des Scheins*, München : Klaus Boer, 1991, págs. 161-175.

<sup>168</sup> Miguel Rodrigo Alsina. “El uso de los discursos de los medios de comunicación”. En: Signa. Revista de la asociación española de semiótica, nº 4. Universidad Nacional de Educación a Distancia, Facultad de Filología. Separata. 1995, pág. 202.

<sup>169</sup> Esposito, „Fiktion und Virtualität“, op. cit., pág. 275.

Pero el fenómeno más asombroso en este contexto reside en que, si bien se consolida la distancia del observador, por ejemplo, cuando recela de la veracidad de estos reportajes y cuando sospecha de la manipulación de la información, se sigue mirando las noticias. Según Esposito, la desconfianza frente a los reportajes proviene de que

*“... un acontecimiento se califica como una noticia, en primer lugar, no porque sea verdadera (una cantidad de circunstancias verdaderas no merecen ser mencionadas en periódicos, mientras que una mentira – un desmentido, un error – muchas veces puede ser noticia), sino sobre todo porque es nueva – así como lo indica el concepto de »news«. (...) La novedad es el valor y el criterio de la producción de noticias.”<sup>170</sup>*

La orientación temporal de la novedad o la incesante obligación de cambio es determinante en la producción de noticias. La novedad estimula la sorpresa, aunque sólo para aquel que la espera o que es capaz de decodificarla, pero también produce la sospecha de la manipulación de información. De ello la autora deduce que, a pesar de que los medios de comunicación de masas ofrecen una autodescripción de la sociedad que produce novedad en la semántica de los diferentes sistemas, sin embargo, esta semántica no permite ciertamente una autorreflexión de la sociedad. Esto se debe a que si lo intenta, se enfrenta con la sospecha de manipulación. Una manipulación vinculada a la descripción del mundo de un observador/periodista/historiador que se presume que tiene unos motivos específicos. O una manipulación “*entendida como un hacer hacer*”, es decir, que “*el destinatario con su experiencia comunicativa sabe que este mensaje no sólo pretende hacer saber o hacer sentir, sino que la finalidad es que él haga alguna acción*”, señala Rodrigo<sup>171</sup>. Si el destinatario reconoce la intencionalidad de los mensajes manipuladores, significa que

<sup>170</sup> “...ein Ereignis erhält die Qualifikation als Nachricht nicht in erster Linie, weil es wahr ist (eine Unzahl wahrer Umstände verdienen es nicht, in den Zeitungen erwähnt zu werden, während eine Unwahrheit - ein Dementi, ein Irrtum – oft Nachricht machen kann), sondern hauptsächlich, weil es neu ist – wie dies durch den Begriff der »news« schon angezeigt ist. (...)Neuheit gedeiht zum Wert und zum Kriterium der Produktion von Nachrichten”. Esposito, op. cit., pág. 259.

<sup>171</sup> Rodrigo, “El uso de los discursos de los medios de comunicación”, op. cit., pág. 209.

puede elegir si va a actuar en consecuencia. Por tanto, los medios de comunicación de masas no pueden convencer, sino que han de conformarse con llamar la atención y generar la disposición de aceptación, por ejemplo, cuando se acepta un enunciado poco convincente “si se presenta como una verdad científica”. A pesar de que los medios de comunicación de masas influyen en la opinión pública, no la pueden controlar; pueden generar uniformidad, pero no pueden controlar el consenso, concluye Esposito<sup>172</sup>.

En el “modelo de archivo performativo” de Raad la novedad de la noticia se plantea desde la relación entre la memoria y el olvido, pero también desde la noción de ficción vinculada al observador. Esposito señala que la observación de segundo orden de la realidad construida por los medios de masas, es la precondition para la sospecha de manipulación de información (como en el caso de las noticias), a la vez que para la conciencia de la ficción (por ejemplo, en relación con la publicidad). Cuando Raad nos presenta “noticias” o documentos sobre la historia del Líbano en el entorno de una conferencia seria y formal, ¿creemos que son informaciones manipuladas o sospechamos que es una ficción? El artista no presenta un “estudio de campo” de la guerra elaborado por él mismo a partir de una observación de primer orden, sino que se basa en la observación de segundo orden. ¿El artista puede reconstruir los acontecimientos violentos de la guerra de una manera más certera si analiza la práctica de representación periodística e histórica? La visión crítica de la observación de segundo orden de Raad permite un distanciamiento de los eventos, impide la identificación emocional con los miembros de un grupo social frente a otro y, en ese sentido, no genera más hostilidad, violencia y guerra. Sin embargo, alegaría Weibel<sup>173</sup>, si el arte forma parte del sistema que observa, necesariamente también es

<sup>172</sup> Esposito, op. cit., pág. 256.

<sup>173</sup> Weibel, “Die Anatomie der Kunst. Kunst und Macht: Komplizenschaft und Widerspruch”. En: *M\_ARS – Kunst und Krieg*. Peter Weibel, Günther Holler-Schuster (ed.). Catálogo exposición. Ostfildern-Ruit : Hatje Cantz Verlag, pág. 328.

cómplice de lo que representa, es cómplice de la violencia que representa. De esta manera, precisamente “el arte de salón humanista” se convierte en experto de legitimación de mecanismos de evasión y de identificación que esconden el poder y la violencia como parte integrante de la sociedad. *“Así, pues, podríamos decir que el significado de los discursos es su uso, y no es posible dar un significado correcto a un discurso sin tener en cuenta qué tipo de discurso es.”*<sup>174</sup>

Raad intenta mostrar justamente estos procesos de enmascaramiento y ocultación del sistema del arte al confrontarnos con la incertidumbre de la ficción. Desarrolla una estrategia para levantar el velo sobre la relación entre la representación y el arte, es decir, no parece asumir que el arte es necesariamente pacifista cuando apoya las élites del discurso: el periodismo y la historia. Por ello, el artista deconstruye precisamente estos dos generadores de información/memoria. De hecho, Raad presenta una observación de tercer orden al exponer reflexivamente su propia observación sobre la “observación de los medios de comunicación”. La interpretación de la información/comunicación es abierta, porque admite la incertidumbre; además, en el contexto de la conferencia es posible un debate sobre la semántica de la documentación. El método de la memoria utilizado por el artista consiste en una “performatividad de la comunicación” sobre la realidad de la guerra civil y la memoria de la sociedad que es reconstruida a través de los artículos de prensa (y la sistematicidad científica de la historia). En ese sentido, Esposito describe una influencia circular entre la memoria social y las tecnologías de la comunicación. La memoria establece la posibilidad de una autoobservación “autológica” de la sociedad a través de los instrumentos de comunicación disponibles (Luhmann). Cuando se afirma que las tecnologías de

<sup>174</sup> Rodrigo, “El uso de los discursos de los medios de comunicación”, op. cit., pág. 210.

la comunicación disponibles influyen en las formas, el alcance y la interpretación de la memoria de la sociedad, ello también implica que la memoria de la sociedad es la precondition para imponer y distribuir nuevos medios de comunicación<sup>175</sup>. En este contexto, el artista plantea ante todo la duda sobre los métodos de construcción de realidad de los medios de comunicación de masas. Si estos medios se sirven principalmente de la documentación cuantitativa, la memoria social se reduce a estos datos y permite olvidar todo lo demás. De hecho, como ya se señaló más arriba, justamente el conflicto, la cuantificación y la novedad permanente configuran las reglas del sistema de los medios de comunicación de masas. Sobre todo la estrategia de la novedad constante permite eliminar los recuerdos/memoria ya que

*“... la mejor manera para eliminar recuerdos no consiste en la disolución de informaciones (esto tampoco es posible), sino en la producción de una excedente de información – no es a través de la generación de una ausencia, sino en la multiplicación de las presencias.”<sup>176</sup>*

Los medios de comunicación generan la necesidad de la noticia en tiempo real, que caduca en cuanto se difunde, para así dar espacio a la siguiente noticia. Es aquí cuando el método histórico constituye otro tipo de identidad del recuerdo para condensar aquello que ha de permanecer estable en la memoria social, aquello que permite acoplamiento futuros del sistema. En este sentido, es precisamente la capacidad de olvidar la que otorga al sistema social su autonomía y la capacidad de reconocer e incorporar algo nuevo:

*“En un sistema el olvido es la regla y esto configura la base para que pueda relacionarse con nuevos acontecimientos. La función principal de la memoria consiste nece-*

<sup>175</sup> Esposito, op. cit., pág. 10.

<sup>176</sup> “Die beste Art, Erinnerung auszulöschen, besteht nicht im Löschen von Informationen (dies ist ja auch nicht möglich), sondern in der Produktion eines Überschusses an Information – nicht durch die Erzeugung einer Abwesenheit, sondern in der Vervielfältigung der Präsenzen.” Esposito, op. cit., págs. 29-30.

*sariamente en impedir el bloqueo de las relaciones del sistema con su entorno; de esta manera se garantiza a la memoria un mínimo de autonomía de sistema.*<sup>177</sup>

Otro proyecto artístico que investiga los medios de comunicación de masas, sobre todo en relación con la noticia como propaganda y los procedimientos de selección/decisión del modelo de la red, es *Flow*<sup>178</sup> – una *performance* de Ulrike Gabriel (manipulación, intérprete semántico), Gilles Aubry, (manipulación, generador de ondas), Antoine Chessex (saxofón, *talking head*), Dirk Bruinsma (manipulación, flauta, saxofón), Kerstin Weiberg (*talking head medium*) y Axel Dörner (trompeta, manipulación). Se trata de una *performance mixed reality*, una acción artística de realidad mixta: en el espacio real de una *performance* acústica presencial se escenifican experimentos virtuales con el modelo unidireccional de los medios de comunicación y el modelo interactivo de una red de actantes. Los actantes son los canales informativos, los músicos, los performers/actores y la audiencia presencial/virtual.

*Flow*, que surge en el contexto de la guerra de Irak, intenta deconstruir y recontextualizar los flujos de información y la propaganda creada por los generadores de opinión y transmitida por los medios de comunicación. Para ello, los artistas desarrollan lo que también llaman una “máquina generalizada poética-semántica”. Esta máquina se basa en un principio generativo que recurre tanto a la “información” emitida por los canales de noticias (CNN, FOX, BBC) como a la “opinión pública” de la audiencia presencial/virtual, obtenida a través de un cuestionario<sup>179</sup> justo antes de la función y/o la intervención directa durante la acción. De hecho, el principio generativo lo constituye un procedimiento de

<sup>177</sup> “In einem System ist das Vergessen die Regel und dies bildet die Grundlage dafür, dass es sich mit neuen Ereignissen auseinander setzen kann. Die Hauptfunktion des Gedächtnisses besteht notwendig in der Verhinderung von Blockaden in der Auseinandersetzung des Systems mit der Welt; auf diese Weise wird durch das Gedächtnis auch ein Mindestmass an Systemautonomie garantiert.” Esposito, op. cit., pág. 28.

<sup>178</sup> Más información disponible en: <http://www.xxeno.net/FLOW> (10 de octubre de 2003).

<sup>179</sup> El cuestionario contiene preguntas como, por ejemplo: ¿Qué asociación tiene usted con la expresión “escenificación de la realidad”? ¿Tiene miedo? ¿Europa debería desentenderse de la presión de Estados Unidos? ¿Por qué cree que los inspectores están en Irak?

selección/decisión dirigido por los artistas/intérpretes semánticos y musicales que se convierten en los “actantes manipuladores” directos de la ‘máquina’. Los actantes manipuladores, de forma similar a los agentes inteligentes de Internet, deciden cuáles de los datos disponibles son adecuados y deben seleccionarse para una comunicación en tiempo real. Sin embargo, no se puede tener un control real sobre el propio procedimiento de selección/decisión – en el caso de los actantes manipuladores debido a que se trata de la interacción improvisada en tiempo real de varios manipuladores y la audiencia. Por tanto, aquí podemos referirnos a una memoria dinámica, comparable a la de los buscadores de Internet, que se expresa en la posibilidad de comunicación en sí misma y en el mantenimiento de potencialidades.

Una vez seleccionado y manipulado el contenido, éste pasa simultáneamente a través de: los generadores (parches de sonido, *sampling* en vivo, intérpretes poético-semánticos, instrumentos análogos musicales y métodos de improvisación de las secuencias de voz manipuladas); los *talking heads* (voces combinadas de actores e improvisadores) y el *talking head medium* (actor que se halla en el escenario real) – mientras que la voz de la audiencia virtual se oye inmediatamente, ya que no pasa por ningún tipo de proceso de selección. El *talking head medium* recibe el contenido generado en tiempo real a través de unos auriculares y lo vocaliza en una “propaganda vocal audible” para la audiencia. La propaganda de los medios de comunicación se convierte en una propaganda artística. El arte se apropia de los métodos de actualización y generación constante de información de los medios de comunicación, aplica los mecanismos de exclusión de discursos a los medios de comunicación, o en otras palabras, asume los procedimientos de decisión y

selección de la máquina en el proceso de la duplicación de la realidad, y construye/deconstruye una memoria dinámica a través de una red de actantes.

Pero no sólo los medios de comunicación de masas configuran la memoria social, sino también la disciplina de la historia forma parte de la organización de la memoria. Veamos otro ejemplo del “Archivo Grupo Atlas” que profundiza en el rol del método científico de la historia, la figura del historiador/investigador así como la relación entre historia, memoria y ficción. *Notebook Volume 72: Missing Lebanese Wars* es otro documento más donado por la viuda de Fakhouri y en el que aparece el texto<sup>180</sup> introductorio siguiente:

*“Es un hecho poco conocido que los historiadores más importantes de las guerras civiles del Líbano fueron unos jugadores apasionados. Se cuenta que se encontraban cada domingo en el velódromo – marxistas e islamistas apostaban durante las carreras uno a siete, nacionalistas maronitas y socialistas durante las carreras ocho a quince. Entre tanto, ellos siempre se situaban detrás del fotógrafo del velódromo, cuyo trabajo consistía en tomar una fotografía del caballo ganador al cruzar la línea de la meta, de manera que registraban cada acabado fotográfico. También se dice que convencían (algunos dicen que sobornaban) al fotógrafo para que sólo hiciera una fotografía en el momento de la llegada del ganador. Cada historiador apostaba por el momento preciso – los milésimos de segundo antes o después de que el caballo pasara por la línea de la meta – en el que el fotógrafo dispararía el obturador.”<sup>181</sup>*

Cada una de las páginas siguientes del cuaderno de notas incluye una fotografía de la edición del periódico de *Al-Nahar* del día posterior a la carrera, las notas de Fakhouri con la distancia y duración de las carreras, el tiempo marcado por el caballo vencedor, las calculaciones del promedio, las iniciales de los historiadores con sus respectivas apuestas y el

<sup>180</sup> Documento de archivo de *The Atlas Group*: “Title: Missing Lebanese Wars. File Type: A. Subfile: Fakhouri. Document A#: FF72-131-149. Créditos de producción: Fadl Fakhouri + The Atlas Group.”

<sup>181</sup> “Appendix: It is a little known fact that the mayor historians of the Lebanese wars were avid gamblers. It is said that they met every Sunday at the race track – Marxists and Islamists bet on rices one through seven - Maronite nationalists and socialists on races eight through fifteen. Race after race, the historians stood behind the track photographer, whose job was to image the winning horse as it aroused the finish line to record the photo-finish. It is also said that the historians convinced (some say bribed) the photographer to snap only the picture as the winning horse arrived. Each historian wagered on precisely when – how many frictions of a second before or after the horse crossed the finish line – the photographer would expose his frame.

Each of the following notebook pages includes a photography dipped from the post-race-day issue of the newspaper *Al-Nahar*, Dr. Fakhouri’s notations on the races distance and duration, the winning time of the winning horse, calculations of averages, the historical initials with their respective bets, the time discrepancy predicted by the winning historian. Written on

tiempo de diferencia predicho por el historiador ganador. Además, en cada página se encuentra también un párrafo escrito en inglés. Zainab Fakhouri, la viuda del historiador, dice reconocer en ellas “la costumbre de su marido de añadir en sus cuadernos de notas unas observaciones breves sobre los historiadores ganadores”.

¿Qué tipo de objetos, conocimientos y hechos consideramos que son necesarios coleccionar, investigar y archivar? En nuestro caso, el texto atribuido a Fakhouri comienza por una documentación histórica peculiar: “Es un hecho poco conocido que los historiadores más importantes de las guerras civiles del Líbano fueron unos jugadores apasionados...” – el protocolo de una actividad de ocio cotidiana. Aparentemente Fakhouri hace una documentación “científica” de un evento “lúdico” cuando anota la fecha, la distancia entre caballo y meta, la descripción del historiador ganador, las iniciales de los historiadores y sus apuestas, la distancia de la carrera, el tiempo ganador y la velocidad promedio. De nuevo nos encontramos con la metodología de la medición y la cuantificación de “acontecimientos reales”. Cabe destacar que los historiadores, de hecho, no apuestan por los caballos, sino por la capacidad de precisión del fotógrafo en registrar el momento ganador. Se trata de una observación de segundo orden: los historiadores observan la observación del fotógrafo mientras observa un acontecimiento. Pero, nosotros, que observamos la observación de los historiadores podemos reflexionar además sobre una observación de tercer orden vinculada a la del artista. ¿A qué resultados lleva la medición de la apuesta por la observación del fotógrafo, es decir, la precisión del uso de la tecnología en el proceso de documentación? En este sentido, parece que el artista no sólo plantea la puesta a prueba en el proceso de documentación de la medición basada en la tecnología fotográfica y la

---

each page is also a brief paragraph in English. Dr. Fakhouri's widow, Zainab Fakhouri, has attributed these to her husband habits of including short descriptions of the winning historian in his notebooks.” Ibid.

relación del científico historiador con el investigador/periodista frente a su objeto de estudio/acontecimiento, sino también cuestiona las mediciones de la documentación de los historiadores en tanto que su finalidad es ganar un juego y no la propia documentación científica. Así, ¿qué es lo que se documenta realmente: los factores relevantes de este evento lúdico como el tiempo ganador, la precisión del fotógrafo o más bien la motivación de ganar de los historiadores? El artista apunta con ironía los detalles de la lógica de medición científica en contraposición con los sentimientos de competencia y lucha por ganar generados en una situación de apuestas de caballos – ¿una situación similar a la competencia entre científicos? Inevitablemente nos preguntamos aquí por la relación entre los objetos de investigación y la motivación de los investigadores.

La tensión dramática de las apuestas, los sentimientos de pasión y de riesgo sólo aparecen de forma latente en el cuaderno de notas, emergen como aquel aspecto de “experiencia humana” que no debe influir en los procedimientos científicos, pero al que los historiadores están “expuestos” en un velódromo – en una situación social competitiva cada vez más presente también en el mundo científico. Raad sugiere las luchas y las motivaciones invisibles que tienen lugar en la investigación, construcción, interpretación y mediación de hechos y significados – tanto por parte de los expertos como de los no expertos. De hecho, en el mismo título *Missing Lebanese Wars* se insinúa la lucha invisible o la competencia sutil que no hemos podido atestiguar: en este caso, las luchas de los historiadores libaneses por ganar su apuesta, por probar meticulosamente una suposición o especulación sobre una “realidad” más o menos probable. La dimensión personal de los historiadores aparece aún más explícitamente en las descripciones de los jugadores ganadores:

“Innegablemente él bebía en exceso, y con respecto a las mujeres es realmente muy tímido. Es posible percibir que sexualmente es extremadamente inhibido. Además es obsesivamente limpio y ordenado.”<sup>182</sup> Una interpretación de esta observación de Fakhouri podría ser la alusión del aspecto pasional reprimido del historiador, el deseo sexual sublimado en las apuestas. Con esta perspectiva personal de los sentimientos y las actividades privadas de los “expertos” encargados de documentar históricamente la guerra civil del Líbano, Raad expresa la desconfianza frente a la generación y manipulación de datos tanto por los expertos como por el mismo método científico y tecnológico en el contexto de la competencia social. Estos objetos de estudio forman parte del “modelo de archivo de ficción” que plantea la memoria social de lo que no se documenta en la ciencia o a través de los medios de comunicación de masas. No solamente constituye una memoria ficticia, sino también una memoria incierta de la “segunda realidad”, de la observación de observadores.

Por otro lado, el análisis de *Missing Lebanese Wars* nos plantea otra incertidumbre: la duda respecto a la historia que es relatada y su propio autor. ¿Quién realmente recopiló la historia sobre el juego de apuestas de historiadores libaneses: Fakhouri, *The Atlas Group*, Raad? Parece que de manera similar a los heterónimos de Fernando Pessoa, el artista intenta reflejar la realidad desde un autor fuera de sí mismo: más allá de jugar con uno o varios pseudónimos, Raad aparece como conferenciante, como artista, como historiador con una identidad particular (Dr. Fakhouri) y como grupo con una identidad colectiva (*The Atlas Group*). Sea quien sea pues el autor, de hecho, no sabemos tampoco, si el texto introductorio que explica el documento es “auténtico” o si fue inventado a partir de

<sup>182</sup> Walid Raad. *Notebook Volume 72. Missing Lebanese Wars. (Plate 2)*. En: *documenta11*. Catálogo exposición. documenta y Museum Fridericianum (ed.). Ostfildern-Ruit : Hatje Cantz Verlag, 2002, pág. 183. “He undeniably drank to excess and as far as women goes, he is essentially very shy. One feels he is sexually terribly inhibited. He is also obsessively clean and tidy.” En: *documenta11*. Catálogo exposición. documenta y Museum Fridericianum (ed.). Ostfildern-Ruit : Hatje Cantz Verlag, 2002, pág. 183.

unas fotografías de prensa. Tanto la autoría como el mismo archivo es ficticio lo que genera una inseguridad a la hora de descifrar los diferentes niveles de observación: ¿hemos de desconfiar del modelo de archivo ficticio de Raad? Al replantear el tipo de información transmitida por los medios de comunicación de masas, al imitar el método científico histórico en una documentación ficticia y al reproducir la transmisión del conocimiento en una supuesta conferencia formal, la *performance* de Raad desestabiliza las formas de observación y representación de la realidad así como de la generación y difusión de conocimientos – todo ello en una performatividad artística experimental que incluso permite la interacción pública en la conferencia.

La performatividad se convierte en un eje central del discurso y la práctica de los diferentes sistemas sociales. En la teoría de la memoria de Esposito<sup>183</sup>, la autora describe la oposición entre el “modelo representativo” que reconstruye un acontecimiento pasado y el “modelo performativo” que intenta constituir el mismo acontecimiento en un presente continuamente nuevo. En el contexto de la performatividad artística<sup>184</sup> ya se plantearon algunos de los nuevos formatos como el simposio, el seminario y la conferencia. En las investigaciones artísticas del “modelo de archivo performativo y ficticio” de Raad la performatividad tiene lugar en un campo de acción expandido, en un espacio público que admite una interacción presencial sobre la observación de tercer orden del artista. En las exploraciones del “modelo del archivo telemático” de Muntadas la performatividad acontece en la selección del usuario de una base de datos interactiva. La relevancia fundamental del cuestionamiento tanto del modelo de archivo y del modelo de la red como de la memoria estática y la memoria dinámica reside en que constituyen el contexto y las condiciones a

<sup>183</sup> Esposito, op. cit., pág. 248.

<sup>184</sup> Ver sección: 2.3. Arte y acción: el giro performativo.

partir de las que se posibilita la “traducción transepistémica”, es decir, la capacidad de acoplamiento/compreensión de lo desconocido/ignorado y se genera la “heurística transepistémica”, es decir, la construcción de nuevos métodos y formas de saber. Sin embargo, aún queda otro aspecto por analizar: ¿en qué medida el concepto de cultura como método de traducción se ajusta a estas reflexiones? y ¿cómo se transforma el rol de la selección/decisión cuando se pasa del modelo de archivo vinculado a la cultura al modelo de la red y la memoria telemática?

Las formas, el alcance y la interpretación de la memoria de la sociedad en el modelo de la red depende, como se ha argumentado anteriormente, de las tecnologías de la comunicación disponibles – es decir, de la infraestructura, de las posibilidades de acceso, de la estandarización en protocolos y de la duración limitada de un archivo digital – lo que significa para el arte repensar los modelos de interfaz de la memoria. Las nuevas tecnologías reconfiguran las condiciones de la heurística y la “traducción transepistémica” como: el acceso a la memoria *on demand*, “a pedido”; la actualización de información al instante en Internet a través del *streaming*<sup>185</sup>; la conectividad de los bancos de datos; la lectura generativa de información generada dinámicamente y el desarrollo de espacios de memoria de “realidad mixta”, transitables, interactivos y performativos. En esta sección sólo se han visto algunos ejemplos de este campo particular de investigación desde el “modelo del archivo/museo descolonizado” de Wilson hasta el “modelo de acceso telemático ficticio” de Andújar, el “modelo de archivo telemático interactivo y abierto” de Muntadas o el “modelo del archivo performativo” de Raad. Sin embargo, el campo de investigación de la memoria generativa y los bancos de datos que la alimentan es mucho mayor: De esta manera,

<sup>185</sup> El término *streaming* (del inglés *stream* que significa corriente, arroyo, flujo, fluir) es una tecnología que permite la recepción instantánea, sin esperas, de información que fluye desde un servidor.

de los modelos analógicos con artefactos/objetos, por ejemplo, las instalaciones fotográficas de Christian Boltanski o las bibliotecas urbanas de de Clegg & Guttmann, se está pasando a desarrollar toda una serie de nuevas perspectivas sobre los modelos de archivo presentadas en el contexto de la exposición *interarchive*<sup>186</sup> como, por ejemplo, el modelo social de *Knowbotic Research* del archivo de Flusser; el modelo “archivos en movimiento” de Christoph Keller, un archivo de películas con investigaciones de la medicina; el modelo del archivo transitable como *The Cave of memory* de Hans Jürgen Syberberg o *Realistic* de Carsten Nicolai, entre muchos otros.

También destacan los proyectos y clases presentados en el contexto de *Making Art of Databases*<sup>187</sup> de Lev Manovich que experimenta con un “modelo de meta-datos” para la imagen, Rafael Lozano-Hemmer y Briab Massumi que investigan con su “modelo HUMO” sobre las posibilidades de la imagen urbana ampliada y móvil, Joel Ryan que explora en su “modelo MuViz” con la intersección entre imagen, sonido y texto en tiempo real y Sher Doruff que desarrolla un “modelo de colaboración cultural” a partir de sus experimentos con el programa *KeyWorx* que permite que varios jugadores compartan diferentes datos y media (texto, sonido, imagen, vídeos, *web cam*, etc.) en tiempo real. El proyecto de Doruff intenta integrar en su trabajo nuevos modelos y métodos que enfocan sobre todo las condiciones y propiedades de las “dinámicas no lineales de sistemas complejos” a partir de su objeto de estudio que es la interacción/comunicación en formatos de usuarios/agentes múltiples: un formato que hace emerger nuevas redes de autoorganización, comportamientos sociales y actitudes de colaboración. Si bien el modelo del archivo es un elemento central de la modernidad y de la construcción social del arte es necesario tanto actuali-

<sup>186</sup> Ver la amplia documentación sobre el arte de archivo en el catálogo exposición: *interarchive*, op. cit.

<sup>187</sup> Joke Brouwer, Arjen Mulder, Susan Charlton (ed.). *Making Art of Databases*. Rotterdam : V2\_Publishers, 2003.

---

zar sus posibilidades con nuevos formatos de presentación y sus funciones a partir de la informática vinculada al modelo de la red como considerar sus limitaciones, por ejemplo, la falta de afluencia del público en el contexto de exposiciones artísticas donde prevalece el interés por otro tipo de experiencias en contraposición a la resonancia de proyectos relacionados con la memoria generativa en el contexto de Internet.

Tanto con el ejemplo del arte vinculado a la endofísica y sus modelos de acceso a nuevos mundos como del arte de contexto y sus modelos analíticos de los discursos posibles, se han podido constatar las posibilidades y los límites del *research arts*. Entre el contexto del descubrimiento que estudia un objeto de estudio particular y el contexto de justificación que distingue el contenido y las razones para aceptar nuevos conocimientos, el *research arts* desarrolla sus propios métodos a partir de modelos de investigación. El arte como campo de investigación amplía nuestras realidades e incide en la construcción social, pero también reconoce sus limitaciones, las condiciones de emergencia, su punto ciego, su desconocimiento. En el proceso de transformación constante del conocimiento/memoria es necesario disponer del acceso y la capacidad de reconocimiento de los contextos, discursos y las prácticas de otros dominios de saber con sus posibilidades e imposibilidades enunciativos, diría Foucault. Esto significa reconocer la importancia de la performatividad de la "traducción transepistémica" y sus modelos basados en el principio de similitud, analogía, complementariedad, etc. como métodos de aproximarnos a lo que desconocemos o ignoramos. En la sección posterior se intentará abordar estas cuestiones a partir del punto ciego o la inconmensurabilidad entre diferentes ámbitos de conocimiento y los modelos de traducción con su correspondiente función transepistémica.

---

#### 4. 2. 4. La cultura como método de comparación y la *traducción transepistémica*

*¿Qué es lo que la traducción debe preservar? No tan sólo la referencia, como he argumentado, ya que las traducciones que preservan la referencia pueden ser incoherentes, imposibles de entender mientras los términos empleados se sirvan de su sentido usual. Esta descripción de la dificultad sugiere una solución obvia: traducciones deben preservar no solamente la referencia, sino también el sentido o la intención.*

Thomas Kuhn<sup>188</sup>

*Así como “inscripción” o “articulación” también el concepto de “traducción” atraviesa el acuerdo modernista. En sus connotaciones lingüísticas y de contenido se refiere a todos los desplazamientos debidos a otros actores, [ya que] sin su mediación no tiene lugar ninguna acción. Las cadenas de traducción sustituyen la oposición férrea de contexto y contenido; remiten al trabajo a través del cual los actores transforman, desplazan y traducen mutuamente sus intereses diversos y contradictorios.*

Bruno Latour<sup>189</sup>

*La interculturalidad es una traducción. Es una traducción siempre incompleta – el residuo entre el deseo y lo que no se traduce. No es lo negativo o la alteridad. Para ser capaz de traducir es necesaria una mínima parte común que se pueda y que se desea traducir.*

Catherine David<sup>190</sup>

Desde el punto de vista epistemológico las propuestas de los artistas analizadas a lo largo de este capítulo, como las de Andújar, Gabriel, Grippo, Hatoum, Muntadas y Raad, plantean las consonancias y resonancias entre discursos y prácticas de conocimiento/memo-

<sup>188</sup> “What is it that translations must preserve? Not merely reference, I have argued, for reference-preserving translations may be incoherent, impossible to understand while the terms they employ are taken in their usual sense. That description of the difficulty suggests an obvious solution: translation must preserve not only reference but also sense or intension.” Kuhn, *The road since structure*, op. cit., pág. 50.

<sup>189</sup> „Wie »Inskription« oder »Artikulation« ist auch »Übersetzung« ein Begriff, der die modernistische Übereinkunft durchkreuzt. In seinen sprachlichen und inhaltlichen Konnotationen bezieht er sich auf all die Verschiebungen durch andere Akteure, ohne deren Vermittlung keine Handlung stattfindet. Übersetzungsketten treten an die Stelle einer starren Opposition zwischen Kontext und Unhalt; sie verweisen auf die Arbeit, durch die Akteure ihre unterschiedlichen und widersprüchlichen Interessen gegenseitig verändern, verschieben und übersetzen.“ Latour, “Die Hoffnung der Pandora”, op. cit., pág. 381.

<sup>190</sup> Entrevista personal. Barcelona, 6 de mayo de 2002.

ria heterogéneos: desde la relación entre las culturas científicas (Knorr-Cetina) y las culturas locales (Latour) hasta los contextos y las condiciones del discurso/archivo (Foucault). La pregunta clave que nos hacemos aquí es: ¿de qué posibilidades metódicas disponemos para reconocer conocimientos alternos? En este contexto apuntamos la necesidad de revisar los límites de la idea de cultura a partir de modelos de traducción. A continuación se profundiza en los conceptos de inconmensurabilidad, traducción e interpretación de Kuhn; en los límites del modelo de cultura al que Esposito contrapone su noción de un modelo de red; en las aproximaciones teóricas culturales, polilógicas o sistémicas de la traducción en el contexto de la ciencia como los de Wolfgang Iser y Sean Golden, y en las reflexiones sobre algunos modelos artísticos de “traducción transepistémica” como los de Muntadas y Ganhal.

Nuestro interés por el concepto de traducción de Kuhn reside en su perspectiva histórica de la traducción entre ciencias sucesivas y en su idea de una “inconmensurabilidad local”, es decir, las estructuras “irreducibles” de comunidades lingüísticas y culturales diversas, una inconmensurabilidad que es posible superar. Vayamos por partes: En su publicación *The road since structure: philosophical essays*<sup>189</sup> hace un análisis de los conceptos de inconmensurabilidad, interpretación y traducción de ciencias sucesivas para examinar las posibilidades que tenemos de reconocer un conocimiento “no actualizado”. El término de inconmensurabilidad designa la relación entre “ciencia normal” y “ciencia revolucionaria”, es decir, entre una ciencia histórica y una ciencia más actual – lo que llama las relaciones entre teorías científicas sucesivas. El concepto de inconmensurabilidad, “prestado de las matemáticas”<sup>190</sup>, indica que no se disponen de medidas comunes. Sin embargo, Kuhn afir-

<sup>189</sup> Thomas S. Kuhn. *The road since structure: philosophical essays, 1970-1993*. James Conant, John Haugeland (ed.). London, Chicago : The University Press of Chicago, 2000.

<sup>190</sup> Kuhn (1922 – 1996) describe el término matemático así: “The hypotenuse of an isosceles right triangle is incommensurable with its side or the circumference of a circle with its radius in the sense that there is no unit of length contained without residue an integral number of times in each member of the pair. There is thus no common measure”. En: Kuhn, op. cit., pág. 35.

ma que esto no significa que las teorías científicas no se puedan comparar, ni implica que no se disponga de un lenguaje común, sino que dos teorías son inconmensurables cuando en la interpretación de un texto, el sentido de un mismo lenguaje científico y el mundo de la experiencia vinculado a éste ya no se corresponden debido a las inevitables alteraciones históricas del lenguaje. El problema de la imposibilidad de la traducción de teorías viejas a una lengua moderna, por tanto, es más complejo. Para entender teorías y métodos científicos del pasado, el historiador tiene que adquirir un léxico que puede diferir sistemáticamente del que se utiliza en la actualidad. Los enunciados de la ciencia pasada no son accesibles mediante una traducción que use el léxico actual, ni siquiera si se le añaden una lista de conceptos de la teoría predecesora.

Para empezar a desglosar esta problemática, Kuhn diferencia entre traducción e interpretación. En la traducción de un texto, partimos de dos lenguas y una operación en la que un traductor sustituye términos de una lengua por los equivalentes de otra lengua de manera que correspondan sus referentes y su significado. Mientras que en la interpretación de un texto disponemos de una sola lengua y lo que intentamos hacer es descifrar el “ruido” ininteligible de este texto. La interpretación, por tanto, es anterior a la traducción. Si bien podemos hablar en un mismo idioma, es posible que dispongamos de diferentes criterios para distinguir el referente de un término – aquí Kuhn pone el ejemplo de que podemos reconocer el sexo de una persona por la ropa que lleve o por los genitales. Aunque los criterios sean diferentes, las personas coinciden en designar los mismos referentes, cuando se encuentran en una misma comunidad lingüística y han aprendido el mismo “juego de contraste” para comunicarse. Los términos referentes crean una red léxi-

ca que “en lenguajes diferentes impone diferentes estructuras en el mundo”, es decir, que lo que preservan estas estructuras son “las categorías taxonómicas del mundo y entre ellas sus relaciones de similitud/diferencia”. Aquí Kuhn señala el “holismo local” como característica determinante para una lengua. En el caso de que una palabra “nativa” pueda ser interpretada y descrita en palabras de la lengua “forastera” sin perder su significado contextual, no tenemos ningún problema de inconmensurabilidad. Éste sólo aparece, si la palabra es irreducible y no se puede traducir su significado o intención, es decir, si la estructura o mundo experimental vinculado al término no son correspondientes en ambas lenguas. Es en este sentido que Kuhn define la “inconmensurabilidad local”. En la traducción no es suficiente sólo determinar los referentes, ya que con las transformaciones históricas los criterios para identificarlos cambian sistemáticamente – ya no se pueden evocar los mismos significados, ni las mismas intencionalidades, ni los mismos conceptos en el lenguaje contemporáneo. La traducción sólo es viable si se supera la falta de “homología estructural lingüística”, es decir, si se aprende el lenguaje con todas sus categorías y las relaciones que comparten entre sí y, además, si se consideran los diferentes procesos de interpretación y hermenéutica anteriores a la traducción. Por tanto, si se cumplen estos requisitos, es posible superar el problema de la inconmensurabilidad de paradigmas científicos y los historiadores de la ciencia serán capaces de comunicar “la división revolucionaria”.

Podemos decir que Kuhn analiza el “problema de la inconmensurabilidad” entre teorías científicas sucesivas como un problema semiótico. Justamente en este sentido, el autor indica que si tuviera que volver a escribir su libro, “La estructura de las revoluciones cien-

tíficas”, enfatizaría más el problema del cambio lingüístico que la distinción normal/revolucionaria. Sin embargo, lo que mantendría serían las dificultades de la ciencia que resultan de los cambios del lenguaje holístico y de su necesidad de una precisión especial en la determinación de referentes. Respecto a este último punto, Kuhn expone que mientras en la lengua normal de una comunidad lingüística se acepta una cierta indeterminación terminológica, en la ciencia se persiste en la precisión conceptual y se inhibe el uso diferente de su lenguaje, ya que se teme que los casos dudosos pudieran convertirse en iniciadores de una crisis disciplinar. Veamos brevemente un ejemplo del intento de traspasar el “problema de la inconmensurabilidad” entre diferentes umbrales del saber. Nos referimos al “Tao de la física”<sup>191</sup> de Fritjof Capra, que si bien es un ejemplo de los años 70, es muy interesante porque compara teorías científicas sucesivas (la diferencia entre la física clásica y la física moderna) y formas de saber co-existentes o paralelas de “Occidente” y “Oriente” (la física moderna y el misticismo oriental) a partir de los conceptos de espacio y tiempo, entre otros aspectos. En este sentido, aplica el modelo de traducción histórico que opera en términos de tiempo y el modelo de traducción cultural clásico que opera en términos de espacio, a su vez que también expone las convergencias y divergencias de los mismos conceptos de tiempo y espacio según las formas de aproximación aludidas. A continuación exponemos las explicaciones de Capra e intentaremos contrastar su modelo de comparación con la de otros autores (observación de tercer orden).

En primer lugar, Capra compara la física clásica griega con la filosofía oriental. En la física clásica griega el espacio es regido por las leyes de la geometría que lo define como un espacio tridimensional, absoluto e independiente de los objetos materiales que contiene.

<sup>191</sup> Fritjof Capra. *El Tao de la física. Una exploración de los paralelos entre la física moderna y el misticismo Oriental.* (1975). Madrid : Luis Cárcamo Editor, 1984.

Los teoremas matemáticos de la geometría son expresiones de “verdades eternas y exactas del mundo real” que son inherentes a la naturaleza y no un marco conceptual para describirla. En cambio en la filosofía oriental, espacio y tiempo son considerados “nombres, formas de pensamiento, palabras de uso común”<sup>192</sup> (Madhyamika Karika Vrtti) que corresponden a estados determinados de conciencia. Estas construcciones intelectuales pueden ser ampliadas por medio de la experiencia de la meditación. En cuanto a la geometría, ésta adquiere una función práctica, por ejemplo, para “la construcción de altares, la medición de tierras o la ordenación de los cielos”, pero no una función teórica para “determinar verdades abstractas y eternas”<sup>193</sup>, dice Capra. Por el contrario, Geoffrey E. R. Lloyd<sup>194</sup>, en sus extensos estudios comparativos sobre las “investigaciones sistemáticas” de las tradiciones chinas y griegas, constata que el estereotipo sobre el interés en números en la cultura China vinculado ante todo a su aplicación práctica y menos a un interés teórico, es simplemente falso<sup>195</sup>. Sin embargo, no nos interesa aquí resolver cuál creemos que es el “postulado correcto”, sino más bien especificar sus diferentes “modelos de comparación”. Mientras que Capra examina la diferencia en el uso de los conceptos del tiempo y del espacio, Lloyd hace un análisis de la diferencia a partir del marco institucional y del soporte estatal que contribuye o impide diferentes formas de investigación sistemática. Según este autor, en China la investigación dependía del beneplácito del emperador y del soporte del estado que, por otro lado, se encarga de su difusión e implantación. Esto conlleva la cautela de los investigadores a la hora de la presentación de sus resultados y un cierto grado de consenso entre ellos. En cambio, en Grecia no existe tal poder gobernante centralizado ni el soporte del estado, de manera que los resultados no tienen una gran difusión pública y los investigadores dependen de dar clases a estudiantes para

<sup>192</sup> Capra, *El Tao de la física*, op. cit., pág. 185.

<sup>193</sup> Ibid.

<sup>194</sup> Véase: Geoffrey E.R. Lloyd. *Adversaries and Authorities: Investigations into Ancient Greek and Chinese Science*. Cambridge : Cambridge University Press, 1996. y Geoffrey E.R. Lloyd. *The Ambitions of Curiosity: Understanding the World in Ancient Greece and China*. Cambridge : Cambridge University Press, 2002.

<sup>195</sup> Lloyd, *The Ambitions of Curiosity*, op. cit., págs. 62-3.

sobrevivir. En consecuencia, el autor argumenta que se desarrolla una mayor diversidad de puntos de vista, ya que “todos compiten contra todos” a partir de sus propios recursos, sus ideas únicas e intrépidas. Las ideas han de ser defendidas de las de otros, por lo que las de los demás se valoran como menos veraces o precisas. En definitiva, Lloyd se sirve de un modelo de comparación, entre las diferentes formas de investigación sistemática, basado en el estudio del entorno social y político.

Pero volvamos al análisis de Capra cuando, por un lado, especifica las divergencias entre la física clásica griega y la teoría de la relatividad de la física moderna y, por otro, cuando analiza las convergencias entre la física moderna y la filosofía oriental. A diferencia de la física clásica que define el espacio y el tiempo de forma absoluta e independiente tanto del mundo material como del observador, la física moderna entiende los conceptos de espacio y tiempo desde su relatividad, su interdependencia. Capra explica que si bien normalmente tenemos la impresión de observar los sucesos en el instante que ocurren, en la física de alta energía, “donde los sucesos son interacciones entre partículas que se mueven casi a la velocidad de luz”, es posible demostrar la relatividad del tiempo, es decir, que “el periodo de tiempo entre el suceso y su observación” es relativo<sup>196</sup>. Esto se debe a que la luz necesita un tiempo para viajar desde el suceso al observador. En el caso de que un observador se mueva a una velocidad elevada respecto a los fenómenos observados, establece una secuencia de tiempo de los acontecimientos determinada, pero que puede ser diferente para otro observador que se mueva a una velocidad diferente. “*Dos sucesos que se observan, ocurriendo simultáneamente por un observador, puede suceder en diferentes secuencias de tiempo para otros.*”<sup>197</sup> Por tanto, cada observador describirá los

<sup>196</sup> Capra, op. cit., pág. 188.

fenómenos de un modo diferente. El principio de la relatividad intenta formular las leyes para describir fenómenos que implican altas velocidades: intenta comprobar que las ecuaciones de una teoría son las mismas en todos los sistemas de coordenada, es decir, para todos los observadores de posiciones arbitrarias y movimiento relativo<sup>198</sup>. Para ello es necesario *traducir* las especificaciones de espacio y tiempo de un sistema de coordenadas a otro “cuadro de referencia” que añade a las tres coordenadas del espacio la denominada “cuarta dimensión”: el tiempo. El tiempo y el espacio se convierten en entidades inseparablemente relacionadas para “*formar un continuo cuatridimensional que se denomina ‘espacio-tiempo’*”<sup>199</sup>. La vinculación entre espacio y tiempo no solamente es evidente en relación con altas velocidades, sino también cuando investigamos grandes distancias como, por ejemplo, en la astronomía. Dada la velocidad finita de la luz, los astrónomos pueden observar fenómenos estelares sucedidos desde hace unos minutos hasta millones de años – el tiempo que necesita la luz para recorrer la distancia desde un suceso ocurrido en el universo hasta llegar a la tierra.

Si bien la física relativista unifica los conceptos de espacio y tiempo, también reconoce que no podemos experimentar de forma sensorial directa los conceptos relativistas y el espacio-tiempo cuatridimensional. Solamente podemos percibirlos a través de experimentos científicos. Sin embargo, los místicos orientales parecen poder experimentar directamente, por ejemplo, en la meditación, la cuarta dimensión y la interrelación inseparable de espacio y tiempo de forma similar a como lo formula la teoría de la relatividad. En este sentido, Capra cita a Daisetz T. Suzuki cuando describe la filosofía de la escuela *Avantamsaka* del budismo *Mahayana*:

<sup>197</sup> Ibid.

<sup>198</sup> Capra, op. cit., pág. 190.

<sup>199</sup> Capra, op. cit., pág. 191.

---

*“La significación del Avantamsaka y de su filosofía es ininteligible a menos que una vez experimentemos... un estado de completa disolución donde no existe ya diferenciación entre la mente y el cuerpo, el sujeto y el objeto... Miramos alrededor y percibimos eso... cada objeto está relacionado con todos los demás objetos... no sólo espacialmente, sino temporalmente.*

*... Como hecho de pura experiencia, no hay espacio sin tiempo, no hay tiempo sin espacio; ellos son interpenetrantes.”<sup>200</sup>*

Según el autor, las filosofías orientales y la teoría de la relatividad se cruzan justamente en la noción de “espacio-tiempo”. Capra extiende su exposición de convergencias conceptuales entre la teoría general de la relatividad y las filosofías orientales del taoísmo, del budismo y del Zen a partir de otras ideas/experiencias como el presente eterno o la disolución de la causalidad. A continuación, ya no profundizaremos más en estas nociones, sino que contrastamos el modelo de traducción conceptual de Capra con el modelo de comparación lingüístico y contextual de Shingo Shimada<sup>201</sup>. También Shimada examina las categorías de espacio y tiempo. Su modelo de comparación, que se basa en la historia cultural del Japón y de Europa, hace un análisis lingüístico del origen de estas palabras como su transformación semántica a lo largo de la historia de una misma cultura. Por ejemplo, expone el proceso de abstracción que tiene lugar con la diferenciación entre el concepto impreciso y multifuncional de *toki* y el de *jikan* que significa un ‘espacio de tiempo’ que se puede ‘tener’. Según el autor, el estudio del mundo semántico de los símbolos permite evidenciar cómo se constituye la cotidianidad que se da por supuesta. Pero Shimada también incluye en su estudio un análisis comparativo entre “culturas alternas”: desde un punto de vista lingüístico, como cuando contrasta el concepto de tiempo de

---

<sup>200</sup> D. T. Suzuki. Prefacio en B. L. Suzuki. *Mahayana Buddhism*. Londres : Allen & Unwin, 1959. Citado en Capra, op. cit., pág. 196.

<sup>201</sup> Shingo Shimada. *Grenzgänge - Fremdgänge. Japan und Europa im Kulturvergleich*. Frankfurt/M : Campus Verlag, New York, 1994.

Dôgen con Augustinus; desde un punto de vista político, cuando presenta las diferentes regulaciones de tiempo del calendario chino hasta el calendario gregoriano e incluso la introducción en Japón del tiempo estandarizado europeo; o desde un punto de vista de uso social cotidiano, cuando reflexiona sobre la estructuración de tiempo en “tiempo de trabajo, de ocio o de familia”, y cuando contrasta las nociones del espacio entre el espacio con transiciones fluidas de la casa tradicional japonesa y el espacio del apartamento cerrado y dividido en compartimentos separados.

A diferencia del modelo de traducción y comparación de Capra que, a partir de un análisis conceptual del tiempo y del espacio, busca sobre todo las similitudes entre “físicos modernos y místicos orientales”, el modelo de Shimada más bien desarrolla la diferencia a partir de un método de análisis conceptual contextualizado en la especificidad de la semántica lingüística, la historia, la política y el uso social cotidiano de un discurso cultural. Capra señala, por ejemplo, las similitudes metódicas<sup>202</sup>: tanto el método de los físicos que obtienen su conocimiento por los experimentos como el de los místicos a través de sus meditaciones, se basan en métodos empíricos – aunque sus objetos de estudio sean muy diferentes. El autor también subraya la similitud en “el hecho de que sus observaciones tienen lugar en los mundos que son inaccesibles por los sentidos ordinarios” y la necesidad de considerar las diferentes visiones del mundo de la “ciencia y del misticismo como las manifestaciones complementarias de la mente humana”.<sup>203</sup> Mientras Capra aboga por la complementariedad conceptual y experimental de diferentes ámbitos del saber, Shimada se basa en la idea de una “relativización del aparato conceptual” generador de un proceso dinámico de extensión de discursos. Esto no significa la eliminación o sustitución

<sup>202</sup> Capra, op. cit., pág. 347.

<sup>203</sup> Capra, op. cit., pág. 348.

ción de conceptos, sino solamente el desplazamiento de sus significados a partir de una hermenéutica interactiva y reflexiva. La base de esta hermenéutica se constituye a través de una relación recíproca, estudia la relativización conceptual contextualizada en situaciones concretas, incorpora la relación de poder en el desplazamiento de significados, y se basa en una noción dinámica de la comparación de objetos de investigación en el encuentro/relación *con* el otro más allá de la lucha o de la fusión.

El “modelo teórico de estudios interculturales”<sup>204</sup> de Seán Golden, desarrollado también a partir de estudios comparativos entre las culturas asiáticas y europeas, sintetiza de forma sistemática los diferentes componentes del modelo de traducción cultural al que pueden vincularse los autores anteriormente aludidos. En primer lugar, Golden recupera el “modelo de tres mundos” de Popper que diferencia entre “mundo material y empírico, el mundo mental individual o la experiencia del mundo desde la psicología, y el mundo de los entornos socioculturales” y que describe una cultura determinada. Estos diferentes mundos se solapan parcialmente, de manera que *“una parte de cada uno de los tres mundos permanece fuera de los aspectos condicionantes de cada otro mundo; otros son determinados por cada uno de los otros mundos”*, y aún otros son determinados tanto por el mundo material, por el mental individual como por el sociocultural. Pero si queremos comparar diferentes culturas, necesitamos establecer relaciones de comparación. En este intento de compartir otra cultura nos introducimos en el proceso de “aculturalización”, dice Golden. Para poder describir estos procesos, el autor combina el modelo de Popper con el “modelo del horizonte cultural” y del “círculo hermenéutico” de Gadamer. En el proceso de adquisición de la propia cultura, la “enculturalización”, se aprende el “horizonte cultural” que es

<sup>204</sup> Seán Golden. *Cross-Cultural Transfer and the Imaginaire: Some Case Studies in Intersemiotic Sophistication*. Disponible en URL: [http://www.fti.uab.es/sgolden/model\\_d'interculturalitat.htm](http://www.fti.uab.es/sgolden/model_d'interculturalitat.htm) (10 de octubre de 2003).

común a un grupo sociocultural en un espacio y en un tiempo determinado. El “horizonte cultural” permite compartir referencias culturales, participar en la intertextualidad semiótica propia de la cultura, generar una comprensión mutua y, en definitiva, delimita la percepción del mundo en el que se vive. En cuanto al círculo hermenéutico, éste es un concepto que se refiere a un *“modo común de interpretar los mismos fenómenos dentro de un horizonte cultural compartido”*, es decir, está vinculado a criterios de interpretación comunes. Golden distingue, como consecuencia de este marco modélico, diferentes procesos de aculturalización del horizonte cultural/círculo hermenéutico: desde procesos de comprensión mínima hasta procesos de hibridación, desde la ideología ahistórica y asociocultural hasta la visión dinámica de correlación y alternancia (que asocia a la noción del Ying-Yang). Según este modelo, un objeto de estudio requiere su diferenciación en los tres mundos, su contextualización en el horizonte cultural y círculo hermenéutico, y su análisis desde los procesos de enculturalización/aculturalización. Como mencionábamos, con todos estos ejemplos no se intenta evidenciar la adecuación de los modelos ni la corrección de los conceptos planteados, sino contrastar diferentes modelos de comparación y traducción que se sirven de la noción de cultura como una entidad comparativa. En definitiva, hemos querido esbozar la posibilidad de desarrollar un campo relacional entre diferentes culturas, es decir, observaciones de segundo orden – una tarea que también asume la noción de la transepisteme planteada.

En este sentido, y volviendo a la capacidad de traducción de Kuhn, diremos que ésta reside en el aprendizaje de la estructura que es vinculante para los miembros de una misma comunidad lingüística y que, además, comparte una cultura común<sup>205</sup>. Aquí la cultura de

---

una comunidad lingüística hace la función de delimitación de un conjunto de significados asociados a unos referentes determinados. Pero a su vez determina, dentro de la lengua de una comunidad lingüística, la variabilidad de categorías respecto a los referentes. La cultura protege y, en consecuencia, excluye ciertos vínculos semánticos, pero al mismo tiempo también permite que se puedan comparar las diferentes comunidades lingüísticas y sus culturas correspondientes. Por tanto, la cultura tiene las funciones de definir los entornos de comparación y la “función interfaz” de ofrecer la posibilidad de contrastar diferentes accesos al mundo. En este contexto, subrayamos los discursos paralelos vinculados a las “ciencias inconmensurables” y a las “culturas inconmensurables”. Frecuentemente la diversidad de culturas se relaciona con el “problema” de la inconmensurabilidad, es decir, el pensar en términos de diferentes comunidades culturales conlleva la posibilidad de considerarlas inconmensurables e irreconciliables. El legado de Kuhn de introducir el concepto de inconmensurabilidad y el análisis semiótico en el ámbito de la ciencia también adquiere actualidad en relación con el concepto de cultura. Kuhn analiza las posibilidades de traducción e interpretación entre comunidades científicas divergentes, de manera similar a como Golden aplica su modelo intercultural a las prácticas discursivas de comunidades que diferenciamos por su “cultura”.

En la sección sobre el “nuevo paradigma artístico del *research arts*” y su relación con la cultura se señaló, entre otras cosas, que el concepto de cultura surge de la necesidad de la comparación y autorreflexión, es decir, con la emergencia de la observación de segundo orden. “*La crítica, el humor y la capacidad de diferenciar realidad y ficción (es decir, la verdad/falsedad »real« de la verdad/falsedad »ficticia«) son todo formas de la observación*

---

de segundo orden.”<sup>206</sup> Sin embargo, también apuntamos que la “cultura que adquiere la capacidad de comparar a partir de la observación de segundo orden genera una inseguridad en relación con el uso y el significado de símbolos. La cultura intenta superar la incertidumbre que ella misma genera, y lo hace a partir de la diferencia: distingue su propia identidad de la de “otros” a partir de las diferencias correcto/incorrecto, verdadero/falso, propio/alterno, idéntico/foráneo, auténtico/copiado, etc. En ese sentido, se señaló que la cultura comporta unas contradicciones irresolubles cuando aplica sus métodos de comparación “sin ver que no ve”. El concepto de cultura no sólo genera incertidumbre, sino también es ciego en tanto que no puede distinguir que a su vez es un producto de una cultura determinada. La cultura no puede autoobservar la observación que le permite hacer comparaciones, no puede observar su propia observación de segundo orden, señala Esposito.

*“El concepto de cultura ya designa la transición hacia la observación de segundo orden, pero no hacia la autorreflexión de esta misma forma de observación – ésta es su limitación.”<sup>207</sup>*

La observación crítica y esceptica es posible dentro del sistema cultural, pero no desde una posición externa. Por ello, la cultura fundamenta sus generalizaciones a condición de no aplicarlas a sí misma. Esto significa que

*“... no es posible observar que el concepto de cultura mismo es producto de una cultura determinada y que por ello su aplicación a lo ‘otro’ irremediamente es una reconstrucción de la propia diversidad y no la intrusión de lo Otro como tal. (...) El »pecado original« del modelo de la modernidad consiste (...) en la suposición implícita de un observador externo como punto de referencia y garante de la*

<sup>205</sup> Kuhn, op. cit., pág. 51. “Los miembros de una misma comunidad lingüística son miembros de una cultura común...”

<sup>206</sup> „Kritik, Humor, die Fähigkeit, Realität und Fiktionen (also das »reale« Wahre/Falsche vom »fiktiven« Wahren/Falschen) zu unterscheiden, sind alles Formen der *Beobachtung zweiter Ordnung*.“ Elena Esposito. “Fiktion und Virtualität” en: Krämer. *Medien, Computer, Realität*, op. cit., pág. 284. [Cursiva de Esposito aquí en fuente normal].

<sup>207</sup> “Der Begriff der Kultur bezeichnet bereits den Übergang zur Beobachtung zweiter Ordnung, nicht aber auch schon den Übergang zu der Selbstreflexion dieser Beobachtungsform selbst – darin genau liegt auch seine Begrenzung. Wie die anderen für die Moderne typischen Formen – Originalität, Authentizität, Aufrichtigkeit – gründet die Kultur ihre Generalisierbarkeit auf der Vorliebe, nicht auf sich selbst angewendet zu werden, ausser (wie immer) um den Preis des Auftretens von.” Esposito, *Soziales Vergessen*, op. cit., pág. 304.

*observación. En el caso de la cultura esta limitación se expresa en una presuposición eurocentrista que siempre se manifiesta de forma problemática en los fenómenos que hoy denominamos como transculturales o de forma general en el campo de las relaciones entre culturas, como en los recientes movimientos migratorios o en los denominados países en desarrollo.”*<sup>208</sup>

Por tanto, la incapacidad de la cultura de reflexionar sobre su propia observación hace necesaria su reconceptualización tanto en relación con la noción del observador como de la memoria, sobre todo en el contexto del modelo de la red. Según la autora, la comparación cultural no puede asumir la doble función de una orientación autorreflexiva a la vez que contingente y múltiple. Esto significa que el concepto de cultura solamente puede admitir la multiplicidad para normalizarla en un modelo preordenado. La multiplicidad siempre es entendida como cultura y solamente como tal puede ser considerada su especificidad. La inadecuación de concepto de cultura se hace especialmente patente en el caso que se rechaza la comparación “porque no se tiene interés en reconocerse mutuamente o porque no se permite la tolerancia (como es el caso típico del fundamentalismo religioso y de la intolerancia étnica)”, de manera que “faltan los correspondientes instrumentos conceptuales”<sup>209</sup>. Pero, “¿es adecuado apelar a la tolerancia de aquel que no es tolerante y que utiliza esta apertura justamente para socavar los fundamentos que sostienen la posibilidad de tolerancia?”, pregunta Esposito y añade: “El recurso de la moral seguro que no es la solución.”<sup>210</sup>

Como mencionábamos, en la memoria como cultura el observador observa otros observadores, pero no se observa a sí mismo como observador. El observador se excluye a sí

<sup>208</sup> “... nicht beobachten kann, ist, dass der Begriff der Kultur selbst das Produkt einer bestimmten Kultur ist, und dass seine Anwendung auf das »Anderer« deshalb unweigerlich die Rekonstruktion einer eigenen Diversität ist und nicht der Einbruch des Anderen als solchem. (...) Die »Erbsünde« des Modells der Moderne (...) besteht in der impliziten Annahme eines aussenstehenden Beobachters als Anhaltspunkt und Garant der Kohärenz der Beobachtung.

Im Fall der Kultur drückt sich diese Begrenzung in einer eurozentrischen Vorannahme aus, die auf immer problematische Weise bei den Phänomenen zutage tritt, die man heute als transkulturell bezeichnet, oder allgemeiner im Bereich der Beziehungen zwischen den Kulturen, etwa den jüngsten Migrationsbewegungen oder den so genannten Ländern, die sich auf den Entwicklungsweg befinden.” Ibid.

<sup>209</sup> Esposito, op. cit., pág. 305.

<sup>210</sup> “Ist es angemessen, an die Toleranz desjenigen zu appellieren, der nicht tolerant ist und diese Offenheit dazu verwendet, genau die Fundamente zu unterminieren, auf denen die Möglichkeit aufbaut tolerant zu sein? Der Rekurs auf die Moral ist gewiss keine Lösung.“ Ibid.

mismo en la observación de segundo orden. Sin embargo, la observación de la observación sí admite la existencia de diferentes perspectivas de observación y correlaciona diferentes campos de posibilidades heterogéneos. El problema del concepto de cultura está en la suposición de que esta diversidad de perspectivas se basa sobre una misma realidad, es decir, una última perspectiva de observación (que corresponde también a la noción de una observación externa).<sup>211</sup> Se parte de que todos los observadores observan un mundo que es igual para todos, si bien desde puntos de vista diferentes por lo que puede ver algunas cosas y otras no. Esto también significa que la información sólo adquiere un valor, si se tiene una perspectiva de referencia unívoca. Sin embargo, esto tiene un precio: “*la disolución de la pluralidad del observador y de sus posibilidades de proyección correspondientes.*”<sup>212</sup> En la actualidad, sobre todo en relación con la comunicación telemática e interactiva del modelo de la red, no obstante, se hace más difícil excluir el observador y la diferenciación de regímenes de posibilidades diversos que están vinculados a la virtualidad. Si el concepto de cultura ya no parece adecuado para describir la estructura de la comunicación entre las sociedades actuales, ¿qué alternativas ofrece la “traducción transestémica” o aquellos modelos de traducción que permiten establecer un campo relacional entre comunidades regidas por diferentes discursos/archivos (Foucault)?

Intentaremos aproximarnos a esta pregunta a partir de la investigación artística de Muntadas, concretamente una serie de proyectos en continuo proceso relacionados con la noción de traducción y que denomina *On Translation*<sup>213</sup>. Por ejemplo, en la instalación presentada en un pabellón público de cristal situado en la ciudad de Helsinki, *On Translation: The Pavilion*, el artista hace referencia a “diversas formas de transcripción,

<sup>211</sup> Esposito, “Fiktion und Virtualität”, op. cit., pág. 285.

<sup>212</sup> Ibid.

<sup>213</sup> Entre otros proyectos destacamos: *On Translation: The Pavilion* (Helsinki, 1995), *On Translation: The Games* (Atlanta, 1996), *On Translation: Transmission* (Cyberconferencia, Atlanta-Madrid, 1996), *On Translation: The Internet Project* (dX Kassel, 1997), *On Translation: The Bank* (New York, 1997), *On Translation: The Monuments* (Budapest, 1998-99), *On Translation: Culoarea* (Arad, 1998), *On Translation: La mesa de negociación* (Madrid, 1998), *On Translation: The Audience* (Rotterdam, 1998-2001), *On Translation: El aplauso* (Bogotá, 1999).

codificación, traslación, cifrado... de un lenguaje a otro”<sup>214</sup> y a la importancia y responsabilidad de los actores/traductores en un forum político y diplomático como en el contexto de la “Conferencia para la Seguridad y Cooperación Europea” de 1975. Aquí Muntadas plantea la relación entre el modelo de traducción y el sistema de la política a partir de los “mecanismos invisibles que inciden en cualquier proceso de comunicación e información”<sup>215</sup>. En términos de Kuhn diríamos que en este contexto la traducción idiomática no sólo debe preservar la referencia, sino también el sentido o la intención para así realmente poder “reconocer” el significado y las implicaciones de otros discursos. También el proyecto *On Translation: The Games*, que tiene lugar en el marco de los juegos olímpicos de Atlanta, reflexiona sobre el modelo de traducción y las diferencias culturales en relación con la competición y la representación nacional mediante himnos, banderas y medallas. El elemento central de la instalación es una cabina de cristal insonorizada en cuyo interior se sitúa una pantalla inclinada con un vídeo con entrevistas realizadas por el artista a ocho traductores/intérpretes con el sonido, a intervalos, de un *collage* de himnos nacionales<sup>216</sup>. El contenido de las entrevistas, una traducción del vietnamita al inglés, solamente era audible a través de unos auriculares colocados alrededor de la cabina. En esta instalación el trabajo anónimo, invisible, monótono y aislado de los profesionales de la traducción simultánea adquiere un protagonismo singular<sup>217</sup>. En otro proyecto, *On Translation: The Audience*, Muntadas combina el modelo de traducción con los contextos de la recepción de la audiencia y las condiciones de la mediación. Se trata de trípticos fotográficos compuestos por tres imágenes que combinan expresiones culturales, actitudes del público y sus filtros intermediarios que son exhibidos sobre paneles de ruedas como anuncios publicitarios en las calles y en instituciones artísticas. A partir de estos paneles el artista anali-

<sup>214</sup> Antoni Muntadas. En: “Muntadas. On Translation”. Catálogo exposición en el marco de la exposición “Muntadas. On Translation: Museum” en el Museo d’Art Contemporani de Barcelona. Barcelona : Actar, 2002, pág. 75.

<sup>215</sup> Muntadas, op. cit., pág. 74.

<sup>216</sup> *Himne dels* himnes. Pieza de audio compuesta por Muntadas y Víctor Nubla. Muntadas, op. cit., pág. 88.

<sup>217</sup> Ibid.

za diferentes contextos de recepción como “filtros” o traductores intermediarios y como constructores de valores y significados para “evidenciar los factores que determinan y mediatizan el acceso de los espectadores a la cultura, su interpretación y su percepción”<sup>218</sup>. En este sentido, como mencionábamos anteriormente, ofrece una reflexión crítica sobre la im/posibilidad de influir en la opinión pública, de controlar los procesos de significación e interpretación de la “audiencia”.

Pero veamos a continuación con más detalle un proyecto *web* de la serie *On Translation* que nos permite introducir las “diversas formas de traducción, transcripción, codificación y translación de significado” en el contexto de Internet y el modelo de la red. En *On Translation: The Internet Project*<sup>219</sup> concebida en el marco de la documenta X, el artista hace circular por la red una frase que es traducida en cadena por diferentes traductores profesionales, sin que se vuelva a hacer referencia al enunciado original en inglés: *Communication systems provide the possibility of developing better understanding between people: in which language?*<sup>220</sup> Su traducción en castellano (Bolivia) después de pasar por otras traducciones dice así: “*El sistema de transmitir las intenciones hace posible el entendimiento mejorado entre los pueblos. Pero, el problema es qué idioma utilizamos.*”<sup>221</sup> Evidentemente, la traducción no es del todo literal, se ha distorsionado. La cadena de traducción sucesiva de esta frase de una lengua a otra lleva a “evidenciar la problemática lingüística en cualquier proceso de entendimiento cultural”<sup>222</sup>. Tanto la gramática como el significado y, por ende, la intención del contenido de la frase inicial en inglés se transforma de una manera incontrolable e imprevisible debido a que sólo se dispone de unos símbolos descontextualizados para la traducción. Como mencionábamos, según Kuhn, para

<sup>218</sup> Muntadas, op. cit., pág. 132.

<sup>219</sup> Muntadas. *On Translation: The Internet Project*. Disponible en URL: <http://adaweb.walkerart.org/influx/muntadas/project.html> (10 de octubre de 2003).

<sup>220</sup> Ibid. (URL).

<sup>221</sup> Ibid. (URL).

<sup>222</sup> Muntadas, “Muntadas. On Translation”, op. cit., pág. 102.

llevar a cabo esta contextualización es necesario conocer los dos lenguajes a comparar, es decir, las categorías y relaciones que comparten entre sí y considerar los diferentes procesos de interpretación y hermenéutica anteriores a la traducción. Sin embargo, realizar estas operaciones requiere un esfuerzo y tiempo.

En ese sentido, el “modelo de traducción lingüística” de Muntadas señala los problemas relacionados con el predominio del inglés en Internet (y en otros contextos de investigación científico-tecnológica) como la consecuente pérdida o entropía de información producidas con las cadenas de traducción. Esto se debe a que las cadenas de traducción, como afirma Latour, remiten “al trabajo a través del cual los actores transforman, desplazan y traducen mutuamente sus intereses diversos y contradictorios”. Esto también se refiere a los actores automatizados y a los traductores automatizados de páginas *web*. En un principio, Muntadas intentó utilizar el medio del correo electrónico para transmitir la traducción en curso y enviarla automáticamente por Internet. Sin embargo, esto no fue posible dado que los ordenadores no pueden operar con caracteres para los que no han sido programados, por ejemplo, un mensaje escrito en japonés, árabe, cíclico o chino no puede ser leído en un ordenador programado con el alfabeto latino, son incompatibles entre sí. Por ello no fue posible la incorporación automatizada en tiempo real de los mensajes en la *web*. En definitiva, lo que en un primer momento aparenta ser el juego infantil de teléfono o un simple juego interactivo en la red, se evidencia como un análisis crítico de las posibilidades de comunicación, de control y de autoría en el entorno de Internet. La crítica de Muntadas cuestiona la idea de si es posible facilitar una mejor comunicación y comprensión a través de los medios como Internet, incluso a la misma capacidad de traducción y comunicación

a través del lenguaje natural – en tanto que permite observar la transformación del significado de una frase de otro observador, es decir, la observación de segundo orden. ¿Con qué tipo de objeto de estudio nos las hemos de ver en el modelo de la red regido por un lenguaje operacional?, y ¿de qué manera se transforman los conceptos del observador y de la memoria en este modelo? A continuación se estudiarán estas cuestiones a partir del planteamiento del modelo de la red.

Anteriormente se introdujo la noción del objeto teórico u objeto epistémico desde una observación de segundo orden. En el modelo de la red el objeto epistémico se genera a partir de una realidad operativa, es decir, se constituye a través de datos en un objeto virtual que sólo existe de forma potencial y no actual. Lo virtual aquí se refiere a la contingencia de las posibilidades actualizadas o no actualizadas. Esto significa que este objeto virtual solamente puede emerger en la interacción con el observador/usuario que orienta las operaciones del sistema, como se explicó más arriba a partir del ejemplo de los buscadores de Internet. Los buscadores no acumulan información o conocimientos, sino que generan objetos a partir de la orden del observador/usuario como punto de arranque de sus propias operaciones sistémicas sucesivas. Los programas de búsqueda no “pueden recordar” una información, sino que sus operaciones constituyen o calculan cada vez una nueva estructura de la memoria según la pregunta que hace el observador/usuario. Frente al contexto de esta pregunta el sistema no tiene respuestas preconcebidas. Efectivamente, las máquinas de búsqueda presuponen bases de datos sobre cuyos fundamentos tiene lugar la búsqueda, sin embargo esos archivos no son documentos en sí mismos y no son procesados como textos – el significado no juega ningún rol.<sup>223</sup> Por tanto,

<sup>223</sup> Esposito, *Soziales Vergessen*, op. cit., pág. 357.

los programas de búsqueda hacen una selección de los bancos de datos generando una memoria “que no ha sido pensada nunca anteriormente”<sup>224</sup> y que sólo tiene lugar en el presente en el que un observador/usuario lo solicita. Aquí también se hace superfluo el modelo clásico del archivo, ya que “todos los intentos de generar recursos de orientación como del tipo ‘páginas amarillas’, registros, colecciones de direcciones o guías de Internet inmediatamente se hacen obsoletas”.<sup>225</sup>

La memoria de la comunicación telemática es el producto del presente y se constituye a partir de la capacidad de enlace. En este contexto, Esposito diferencia dos tipos de objetos virtuales: en el momento en que se usa como un objeto epistémico vinculado al significado, en tanto que tiene un referente y representa otra cosa, se trata de simulaciones – unas simulaciones que intentan potenciar las propias posibilidades de control. Mientras que si el objeto virtual no es un sustituto del mundo real en un mundo de ficción, es decir, no diferencia entre signo y referente, este objeto se convierte en “*el partícipe de un mundo circular generado por ordenador que no puede ser reconstruido a partir de operaciones de observación*”<sup>226</sup>. En este caso el observador no puede observar su propia observación de la realidad virtual, sino que observa las condiciones de la observación como la diferencia de posibilidades actualizadas o no actualizadas, la relación circular y la falta de control. Entonces, es la máquina la que decide y controla por sí misma sobre la base de sus propias operaciones.<sup>227</sup> En consecuencia, se genera una forma circular de la memoria que se determina a sí misma en tiempo real. Se trata de una memoria en que los sistemas regulan sus propias regulaciones y comprueban por sí mismos la coherencia de las operaciones. La función de la memoria, es decir, la comprobación de coherencia, tiene lugar a tra-

<sup>224</sup> Esposito, op. cit., pág. 358.

<sup>225</sup> Esposito, “Fiktion und Virtualität”, op. cit., pág. 291.

<sup>226</sup> Esposito, *Soziales Vergessen*, op. cit., pág. 354.

<sup>227</sup> Esposito, op. cit., pág. 355.

vés de la generación de premisas de decisión que se coordinan entre sí. De esta manera, el modelo de la red se rige por los procesos de selección y decisión independientemente del significado, más que por las regulaciones del archivo (que determinan lo que es posible decir en un discurso según el modelo de memoria como cultura). Con el paso de la memoria como archivo externo a la memoria generativa y dinámica de la red aumenta el grado de abstracción y con ésta la capacidad de olvidar: sin embargo, no se trata de un olvido que elimine ni que signifique una pérdida. El olvido se convierte en una capacidad de considerar un contenido sin incluir todos los detalles. Ya que la memoria se ordena a través del cálculo, sólo se registran los procedimientos que permiten regenerar la información que interesa en un momento dado. La capacidad del olvido permite la flexibilidad necesaria para buscar la respuesta solicitada, de hecho, pueden existir varias respuestas correctas según la perspectiva de la pregunta. En este sentido la pregunta es el contexto que se convierte en un recurso necesario, más que en un elemento de irritación.

De todo ello deduciremos que la función transepistémica de la memoria como cultura tiene la limitación de que no puede analizar su propia observación; el observador sólo puede ser un observador interno que compara aquello que se halla dentro del sistema. Aquí volvemos a los postulados de la endofísica que plantea la posibilidad del acceso a la realidad a través de un observador externo en modelos de ordenador. En el contexto del modelo de la red los modelos computacionales se rigen por los procesos de selección y decisión, y sólo bajo estos parámetros tiene sentido analizar la traducción. Si nos acogemos al concepto de cultura como metodología de comparación y a una noción contingente de la diferencia de conocimiento/no-conocimiento, siempre será en el contexto de la observación de

segundo orden que permite, desde la crítica y la duda hasta la valoración y la certeza, el análisis de los discursos con la perspectiva de un observador interno. Sin embargo, en el contexto del modelo de la red la “traducción transepistémica” se ve condicionada por los procesos de selección y decisión en tiempo real y adquiere otro rol de contingencia vinculado a la “heurística transepistémica” en modelos computacionales.

Vistas las limitaciones del concepto de cultura e introducida la diferencia entre el modelo de archivo y de red, a continuación intentaremos aproximarnos a lo que proponemos denominar una práctica de la “traducción transepistémica” y sus estrategias en la producción de un campo epistémico anterior a la generación de nuevos conocimientos. Para ello nos basamos en un ejemplo de la práctica artística, el “modelo de traducción performativo” de Rainer Ganhal, y en una aproximación sistémica al método de traducción y comparación.

El “modelo de traducción performativo” de Ganhal convierte el aprendizaje de una lengua – que implica las actividades de leer, hablar, aprender y enseñar – en una práctica artística. El repertorio de lenguas que el artista introduce en el contexto del arte incluye, entre otros, el japonés, el coreano, el chino, el ruso, el griego moderno, el alemán, el francés y el inglés. Ganhal también denomina su práctica como un “servicio lingüístico básico”: el artista explica que estos servicios no pretenden competir con las instituciones profesionales, sino que más bien se han de entender como intervenciones “de naturaleza diletante y autodidacta” pensadas para desplazar este tipo de actividades al sistema del arte. Uno de sus trabajos consiste en bibliotecas de diferentes idiomas ambulantes: *A Portable (Not So*

<sup>228</sup> Rainer Ganahl. „Lesen, Sprechen, Lernen, Lehren“. En: Weibel, *Offene Handlungsfelder*, op. cit., pág. 121.

*Ideal*) *Imported Library, Or How to Reinvent the Coffee Table: 25 Books for Instant Use (Japanese Version)*. En el marco de una exposición de Tokio, el artista “importa” al Japón 25 libros que comprenden los ámbitos de crítica social, arte, literatura, arquitectura, política, antropología, poscolonialismo, etc. La biblioteca portátil plantea, entre otras cosas, el problema de la importación y exportación cultural. También cuestiona las prescripciones de las leyes de importación que codifican “lo nacional” a partir de “lo importado”. En este contexto, Ganhal también señala la importancia de la creación de los lenguajes “nacionales” para la formación de diversos nacionalismos y estados nacionales en el siglo XIX.<sup>228</sup> Incluso, alude a la relación entre el estudio de las lenguas orientales y los intereses coloniales del imperialismo europeo que comporta desplazamientos geolingüísticos hasta la prohibición de la lengua hablada como, por ejemplo, el árabe en Argelia. Sin embargo, no solamente el concepto de importación cultural apunta a irritaciones entre el sistema de arte, el sistema de la economía y el sistema de la política. En la compleja intersección entre estos sistemas también juegan un rol relevante las instituciones responsables de la educación pública. El leer, hablar, aprender y enseñar son prácticas sociales institucionalizadas que también dan cuenta de las relaciones conflictivas de poder:

*“En los aparatos pedagógicos donde se lee, se habla, se aprende y se enseña emergen, se prolongan y aumentan, con una agresividad encubierta y abierta, los privilegios, las desigualdades e injusticias estructurales, la división en autóctono y foráneo, el trabajador extranjero, el asilado y el solicitante de asilo, el centro y la periferia y, no por ende, los prejuicios racistas, sexuales y de clase.”<sup>229</sup>*

No obstante, el artista también señala que son justamente las instituciones pedagógicas las que movilizan compensaciones y defienden compromisos frente a otras instituciones

<sup>229</sup> “Privilegien, strukturelle Ungleichheiten und Ungerechtigkeiten, Einteilungen in Inländer und Ausländer, Gastarbeiter, Asylanten und Asylbewerber, Zentrum und Peripherie und nicht zuletzt rassistische, sexualitätsspezifische und klassenspezifische Vorurteile entstehen, verlängern und verstärken sich mit versteckter und offener Aggressivität in pädagogischen Apparaten, wo gelesen, gesprochen, gelernt und gelehrt wird.” Ganahl, „Lesen, Sprechen, Lernen, Lehren“, op. cit., pág. 111.

de poder como los media y las industrias. Por ello, no se pretende disolver las instituciones pedagógicas estatales, sino fomentar su proceso de democratización. El modelo de traducción de Ganhal plantea, por tanto, el acoplamiento del sistema de arte, del sistema político y del sistema económico. En cuanto a la performatividad del modelo de traducción, ésta se manifiesta sobre todo en sus “seminarios de lectura” que tienen lugar en las instituciones más diversas como academias de bellas artes, universidades, centros de arte, etc.

También en los seminarios de lectura Ganhal otorga especial importancia al concepto de importación, como lo refleja el título de los mismos: *Imported – A Reading Seminar in Relationship with my ‘A Portable (Not So Ideal) Imported Library, Or How to Reinvent the Coffee Table: 25 Books for Instant Use (National Version)’*. Los seminarios – 10 a 20 sesiones presenciales en los que se estudian los 25 libros de la biblioteca portátil – se documentan fotográficamente y también se graban en vídeo. De esta manera, se genera un archivo de lectura y de discusión que documenta las diferentes perspectivas y formas de argumentación. La documentación de los procesos de aprendizaje y discusión interlingüística permiten además estudios científicos posteriores de cuantificación y comprobación, mientras que la larga duración de las cintas de cientos de horas lleva al absurdo su presentación expositiva. Ganhal incluso crea para la mayoría de sus trabajos un archivo o “sistema de administración” estructurado por categorías como objeto, medidas, material, visualización, etc. que además incluye notas de aprendizaje más o menos inteligibles según los conocimientos que se tengan de una lengua. Pero además de este planteamiento documental y archivístico del arte, destaca el componente performativo vinculado a la

---

actividad común de la lectura y del habla. En estos seminarios el eje central lo constituyen los procesos de traducción y comunicación que son generados por los participantes/actores:

*“Dado que en la mayoría de los casos la lengua de los libros importados no es la de los participantes y dado también que yo tengo que hablar casi siempre en lo que se denomina una lengua extranjera, indirectamente el problema del lenguaje y de la traducción adquiere un rol central. Las fronteras de las lenguas son constitutivas para esta serie de proyectos, asimismo como para mi trabajo en general, que se orienta sobre todo por el problema de la mediación, la traducción, la intersección, la interfaz y sus instrumentos.”<sup>230</sup>*

Si queremos traspasar los límites entre las lenguas, la inconmensurabilidad, el desconocimiento y la incompreensión necesariamente requerimos de modelos de traducción y comunicación. Sin embargo, los procesos de traducción que tienen lugar cuando se aprende una lengua no sólo exigen tiempo y práctica, sino también esfuerzo, dedicación y perseverancia – un planteamiento que irónicamente valora lo que el *ready-made* desacredita, dice el artista. La particularidad de la performatividad artística de Ganahl reside precisamente en el esfuerzo personal que suponen estos procesos tan lentos y, ante todo, en la transformación de las formas de pensamiento y las posibilidades de acceso al mundo de quien atraviesa esta experiencia de aprendizaje. En definitiva, el “modelo de traducción performativo” que introduce el aprendizaje y la traducción en el sistema de arte investiga las “condiciones de las posibilidades de comunicación con el otro y con uno mismo” e intenta “mostrar lo que no se puede mostrar” de la observación de segundo orden, como los procesos internos de aprendizaje o la misma representación del otro<sup>231</sup>, es decir, aque-

---

<sup>230</sup> “Da in den meisten Fällen die Sprache der importierten Bücher von der der Teilnehmer abweicht und auch ich meistens eine sogenannte Fremdsprache sprechen muss, nimmt indirekt das Sprach und Übersetzungsproblem eine zentrale Stellung ein. Diese Sprachgrenzen sind konstitutiv für diese Projektserie wie auch für meine Arbeit im allgemeinen, die besonders dem Problem der Vermittlung, der Übersetzung, der Schnittstelle, des Interface und deren Werkzeuge sich orientiert.“ Ganahl, op. cit., pág. 119.

<sup>231</sup> Ganahl, op. cit., pág. 141.

llo que sólo eventualmente se puede llegar a saber.

Aunque no podamos descartar las condiciones más o menos adversas de la posibilidad de la actualización o creación de conocimiento, sí que podemos generar, a través de los métodos de traducción y comparación, unos campos relacionales o de acoplamiento entre sistemas generadores de memorias diferentes. Sin embargo, aún queda por analizar con más detalle la cuestión de este mismo método de traducción y comparación. En términos sistémicos diríamos, en primer lugar, que es necesario definir cómo se produce redundancia y variabilidad en un sistema determinado, es decir, la estructura de la generación de memoria de un sistema. En segundo lugar, se requiere investigar las condiciones particulares que posibilitan o imposibilitan el acoplamiento de elementos desconocidos del entorno en este sistema. En tercer lugar, se han de poder especificar operaciones de traducción que comparen observaciones externas con las observaciones internas posibles del sistema. Para ello se requiere de objetos de estudio hipotéticos o procesos hipotéticos particulares que, sin embargo, no son observables directamente a través de una observación interna, sino sólo indirectamente a través de una hipotética observación externa. Pero, además, se ha de elegir una escala de equivalencia<sup>232</sup> que puede estar basada en diferentes tipos de equivalencia o similitud entre sistema/entorno: primero, las “equivalencias conceptuales” de los objetos hipotéticos que se refieren al contenido o significado que adquieren para el sistema; segundo, las “equivalencias operacionales” en relación con el comportamiento resultante o la operacionalización de los datos obtenidos de las observaciones internas y las observaciones externas hipotéticas de estos objetos; tercero, las “equivalencias de comprobación” que han de responder al mismo procedimiento en la

<sup>232</sup> Aludimos aquí a los tipos de equivalencia desarrolladas por la metodología de la investigación de comparación cultural de la psicología. A. Thomas, Hede Helfrich-Hölter (ed.): “Wahrnehmungspsychologische Aspekte im Kulturvergleich”. En: A. Thomas (ed.). *Einführung in die kulturvergleichende Psychologie*. Göttingen: Hogrefe, 1993, pág. 145 - 180.

obtención y comprobación de resultados (como la medición cuantitativa o cualitativa) y, cuarto, “equivalencias de escala” en las que han de corresponder las escalas de comparación<sup>233</sup> empleadas. Por último, y en cuarto lugar, se ha de prever el caso de la negación de la posibilidad de comparación con la incorporación de diferentes modelos hipotéticos alternativos (que simulan un observación externa, por ejemplo, por ordenador).

A partir de estos puntos es posible desarrollar un modelo de traducción dentro de un sistema autopoietico que genera su propia organización. Wolfgang Iser<sup>234</sup>, por ejemplo, redefine la cultura como un sistema autoorganizado que opera cibernéticamente a través de un bucle recursivo, *recursive looping*. Este proceso recursivo tiene lugar en un “campo de negociación” que se constituye a partir del bucle recursivo que produce una duplicación de los procesos recursivos. De esta manera la operación siempre tiene lugar dentro del sistema que intenta traducir elementos desconocidos de su entorno. Iser intenta traspasar la observación externa de un sistema, es decir, hacer visible los dos lados del acoplamiento estructural (o relación cross-cultural) de dos sistemas autopoieticos. Mientras que desde la teoría sistémica un acoplamiento siempre transforma toda la estructura del sistema, lo que podría equipararse a una asimilación al sistema de una parte de su entorno, otras aproximaciones a modelos de comparación y traducción han sido deducidas, como aludíamos, desde un modelo de traducción conceptual (Capra), un modelo de traducción contextual (LLoyd) o incluso de modelo de traducción dinámico de correlación y alternancia inspirado en el Ying-Yang (Golden). En cuanto al modelo de la traducción transepistémica, éste se sirve de una aproximación sistémica, aunque plantea el acoplamiento estructural en términos de oscilación, que significa un reajuste dinámico de correlación y alternancia cons-

<sup>233</sup> Las escalas de comparación pueden ser nominales (clasificación por conceptos), ordinales (relaciones de mayor/menor), de intervalo (como la temperatura medida por un termómetro), de relación (como la medición de la velocidad por un tacómetro), etc.

<sup>234</sup> Wolfgang Iser. “On Translatability”. Disponible en URL: <http://pum12.pum.umontreal.ca/revues/surfaces/vol4/iser.html> (10 de octubre de 2003).

---

tante entre un sistema y su entorno.

Si bien las aproximaciones posibles a la traducción pueden ser de lo más diversos, lo que consideramos relevante destacar en el contexto de la noción de “traducción transepistémica” son dos cuestiones. En primer lugar, en los procesos de traducción domina el principio de similitud frente al de diferencia. Un modelo de traducción debe ser capaz de entender y actualizar el significado de un texto “original” o establecido como “válido” tal como fue intencionado en su contexto específico de generación o conceptualización. La creatividad aquí no reside en la creación de algo nuevo ni en la reconfiguración del texto en un nuevo contexto, sino en el proceso de comprensión, es decir, en el arte de reproducir con precisión y humildad el significado de la memoria de un sistema. En este sentido, Cerdà habla de una red de relaciones que genera un diálogo entre concepciones tradicionales y actuales. Este es justo el sentido que queremos dar a la tradición, no como un proceso de identificación, sino como un proceso creativo de reconstrucción, comprensión y puesta en relación de una memoria, también siempre inmersa en procesos de transformación. En segundo lugar, evidentemente, también necesitamos de la memoria de un sistema, ya sea la memoria como cultura o la memoria dinámica de la red, porque establece el campo de cultivo para la innovación, porque justamente permite evitar procesos repetitivos incluso restaurativos. Sin embargo, la generación de lo nuevo a partir de la memoria y la aplicación del principio de diferencia es un segundo paso. Primero es necesario llegar a saber lo que desconocemos, “ir más allá de lo que se sabe y se puede saber” a partir del principio de similitud que permite la apertura de nuestro sistema de acceso al mundo a otros mundos que ya existen y que vale la pena el esfuerzo de conocer.

---

---

---

Por tanto, la “traducción transepistémica” permite – a través del principio de similitud y un enlace sistémico oscilante – describir el campo de relaciones indefinido y dinámico entre diferentes formaciones discursivas, como es el caso de la intersección entre arte, ciencia y tecnología. Para ello, requiere tanto del acceso a los procesos de redundancia y variabilidad de la memoria del sistema que investiga como de modelos de traducción y comparación que incorporen la problemática de la observación interna y la observación externa simulada con respecto a sus objetos de estudio. En investigaciones futuras queda por explorar en qué medida los modelos de archivo y de memoria pueden incorporar objetos epistémicos como objetos teóricos, es decir, la observación de segundo orden que corresponde a la observación de un fenómeno cultural. Si bien hemos generado modelos de simulación de objetos epistémicos que investigan fenómenos naturales, aún estamos ante el reto de desarrollar modelos de objetos epistémicos que examinen con una mirada externa simulada fenómenos culturales vinculados a la observación de segundo orden.

## **RESEARCH ARTS**

### COMO CAMPO DE CONOCIMIENTO Y DE ACCIÓN

En esta última sección se expone una sinopsis de los principales interrogantes y las conclusiones en torno a la apertura del arte hacia otros campos disciplinares y sociales que hemos definido como *research arts* – un nuevo paradigma del sistema de arte. Esto significa incluir unas reflexiones sobre las posibilidades y los límites del *research arts* que intentaremos sintetizar a partir del análisis de sus funciones.

---

## EL PARADIGMA DEL *RESEARCH ARTS*

*Si el arte tuviera el poder de cambiar su tiempo, ¿qué es lo que pedirías?*

Jochen Gerz<sup>1</sup>

A lo largo de todo el estudio se puso de relieve el postulado de la emergencia del *research arts* como un nuevo paradigma artístico. La denominación del *research arts* es un nuevo concepto creado por la autora a partir de la necesidad de redefinir el alcance de la intersección entre arte, ciencia y tecnología. El término del *research arts* se desarrolló con el fin de distanciarse, primero, de conceptos discursivos de la teoría del arte como *information arts* o “arte de conocimiento” ligados a la idea de la unidad de información y del conocimiento como “material artístico” y, segundo, de la perseverancia en fijar los objetos de estudio a partir de áreas de conocimiento. A diferencia de estas nociones, el *research arts* subraya la variabilidad y la performatividad de la investigación interdisciplinar.

### Características del paradigma del *research arts*

En cuanto las características del paradigma del *research arts*, en primer lugar, se propuso la necesidad de una reconceptualización del término de paradigma (Kuhn). El compromiso de una comunidad de artistas, científicos, ingenieros e informáticos con respecto a los modelos de problemas y de solución vinculantes se entiende como un proceso discontinuo. La red de acciones, interferencias y discreciones del *research arts* provienen de una unidad de discurso más que de una unidad histórica causal.

En segundo lugar, se concluyó que la búsqueda de las reglas, los razonamientos, los cánones, las redundancias y las posibilidades de este paradigma del *research arts* implica considerar también los límites, las rupturas, los conflictos, las dificultades, las discontinuidades del campo de conocimiento y acción que genera.

---

<sup>1</sup> Jochen Gerz. “If art had the power to change your time, what would you ask for?” Más información disponible en URL: <http://www.kunstundprojekte.de/gerz/plskengl.html> (10 de octubre de 2003).

---

En tercer lugar, se redefinió la competencia y alcance del *research arts* en el contexto de su performatividad social, es decir, se analizó las consecuencias del uso del lenguaje artístico en la sociedad y los diferentes grados/niveles de performatividad.

En cuarto lugar, se caracterizó el marco conceptual del paradigma del *research arts* como una “teoría transepistémica de arte”. Se trata de una teoría contextual que da cuenta de los discursos y las prácticas de la intersección entre el arte, la ciencia y la tecnología cada vez más involucrados en investigar las dinámicas no lineales emergentes de sistemas complejos.

En quinto lugar, se destacó que el *research arts* se constituye por dos enfoques de investigación: la “heurística transepistémica” y la “traducción transepistémica”. El paradigma del *research arts* se definió como aquel conjunto de problemas de investigación que incorpora, por un lado, la generación de nuevos modelos experimentales como los “modelos de representación y de simulación” basados en diferentes sistemas referenciales que intentan generar, negociar, verificar o contraponer conocimientos e informaciones. Por otro lado, el *research arts introduce* la práctica discursiva y la perspectiva sistémica para comprobar el entorno de estos sistemas. Esto significa explorar las condiciones que hacen emerger las justificaciones de la diferencia entre conocimiento y no-conocimiento, es decir, hace necesario analizar el contexto, la estructura y los procedimientos de exclusión de la sociedad del conocimiento. Por ejemplo, con los “modelos de acción y de comunicación” basados en interfaces, sistemas de observación o en una *agency* tecnológica se explora la capacidad de intervención social del *research arts*.

Por último, se señaló que el paradigma del *research arts* se diferencia de otros subsistemas del arte a partir de unas funciones específicas propias. Como se detallará de forma resumida en la siguiente sección, las funciones que configuran el paradigma del *research arts*, son la función heurística y de innovación, la función de performatividad y “construcción social”, la función de traducción y de memoria, y la función de observación, autoobservación y autocrítica. A continuación se sintetizará la argumentación que a lo largo de cuatro capítulos nos ha llevado a perfilar la noción del paradigma del *research arts*.

---

## La discontinuidad histórica del paradigma

A partir del análisis de algunas unidades discursivas y formas de saber que marcan la historia discontinua entre el arte, la ciencia y la tecnología se desarrolló la hipótesis de una epistemología de arte que posteriormente denominamos como la teoría transepistémica de arte. Las rupturas y transformaciones históricas en relación con el concepto de conocimiento y la “voluntad de saber” en el arte se manifiestan desde la teoría estética de Baumgarten que define el arte como *analogon rationis*, es decir, como un conocimiento sensible análogo y complementario al conocimiento científico lógico y racional hasta la teoría del juicio estético de Kant que contrapone el conocimiento más general, rico y libre del juicio estético al conocimiento científico más restringido y ligado al juicio racional sobre los objetos. Mientras la teoría estética desarrolla una bifurcación conceptual entre arte y ciencia, la práctica científica se sirve de técnicas artísticas para la documentación de sus investigaciones en expediciones al Nuevo Mundo que refleja una relación asimétrica entre la disciplina auxiliar de la estética y las disciplinas principales de las ciencias naturales. A partir de la introducción del método científico racional fundamentado en la separación sujeto/objeto y en la disociación percepción/significado que se opone radicalmente al conocimiento vinculado a la apariencia sensible y material del arte, la tradición epistemológica de la estética establece un discurso divergente, ambivalente y asimétrico entre las formas de conocimiento del arte y de la ciencia.

Esta divergencia postulada por la tradición epistemológica de la estética culmina en el discurso de la crisis del “fin de arte” de Hegel que niega a la estética, a partir del arte romántico, toda capacidad de generar un “conocimiento consciente de lo absoluto en la apariencia”. Otra ruptura en la historia de la epistemología del arte aparece con las manifestaciones artísticas modernas que se reducen a una “autorreflexión sobre sus propios medios de representación” y que lleva a una crisis crónica o desconfianza general frente a la capacidad del arte de poder representar el mundo. Las “crisis de representación” del arte, vinculadas a los inventos tecnológicos como la fotografía y las teorías filosóficas iconoclastas como la del “fin del arte” (Hegel), se corresponden con las “crisis científicas” (Kuhn) en tanto que las crisis anteceden a las discontinuidades y transformaciones de los modos de producción en el arte y en la ciencia, para convertirse en la condición previa y necesaria para el nacimiento de nuevos objetos de estudio, teorías y métodos. En este

---

sentido, la transformación de la “atención y curiosidad científica” que pasa de lo general a lo particular y de lo insólito a lo cotidiano refleja la discontinuidad y la contingencia histórica en la clasificación disciplinar, los objetos de estudio y el método científico.

A partir del siglo XX, diferentes discursos científicos desde el neopositivismo o empirismo lógico hasta la crítica de la filosofía de la ciencia, el racionalismo crítico de Popper, la teoría del desarrollo científico de Kuhn, y el relativismo epistemológico de Feyerabend compiten entre sí. De toda la diversidad de puntos de partida científicos y filosóficos que reflexionan sobre el método científico, en este estudio se ha trazado, en primer lugar, la perspectiva histórica de Kuhn. A partir de sus reflexiones sobre la inconmensurabilidad entre las ciencias regidas por distintos paradigmas, a la que contrapone su teoría de traducción e interpretación, se ha desarrollado la hipótesis de la necesidad de una “traducción transepistémica” basada en el principio de la similitud y de la posibilidad de una práctica discursiva comparativa entre el arte, la ciencia y la tecnología a partir de un campo de investigación común. En segundo lugar, se ha destacado la visión de Feyerabend de una metodología plural, porque nos permite desarrollar el principio de la diferencia de la “heurística transepistémica”: Para poder distinguir nuevos procedimientos e inventos es necesario establecer su diferencia con prácticas anteriores o paralelas en el contexto de un campo relacional común. La coexistencia de diferentes y múltiples métodos como una estrategia constituyente de la práctica científica, comparable a la práctica artística, comporta la posibilidad de la confluencia de procedimientos artísticos, científicos y tecnológicos generadores de nuevas formas de saber que no hubieran podido desarrollarse si las prácticas discursivas no admitieran un campo de investigación común.

A este campo de investigación común se suma la incidencia de la tecnología desde el *apparatus mechanicus* de la fotografía hasta la programación computacional, desde los antecedentes mecanicistas hasta el paradigma informático vigente, desde la “epistemología del conocimiento sensible y la verdad absoluta” hasta una “epistemología de la información” que impregna la actual sociedad de la información y del conocimiento. La historia discontinua de la tecnología, del cálculo y la mecanización del mundo no sólo redefine la explicación ontológica del arte con su legado conceptual de “verdad”, “belleza”, “naturaleza”, y “apariencia”, sino también supone el cuestionamiento de la separación entre la estética y la lógica, entre el arte y la razón mecanicista – lo que confronta el arte con la idea de la independencia de las máquinas de lo humano y la consecuente pérdida de la

---

---

firma artística. Las diferentes manifestaciones convergentes entre el arte y la tecnología – desde el futurismo y la Bauhaus hasta el arte cibernético y telemático – han llevado a una epistemología de la información multidisciplinar. Esta epistemología de la información, constituida por los discursos divergentes de diferentes disciplinas, manifiestan dos tendencias generales: las teorías tecnológicas de la información que se interesan por la formalización de la información y las teorías socioculturales de la información que se orientan hacia la semántica, la pragmática, la estructuralización social, la contextualización cultural, etc. Sin embargo, también aquí se desarrollan correlaciones metódicas, por ejemplo, cuando las teorías matemáticas se ven confrontadas con problemas complejos y traducen a la informática procedimientos usuales de las ciencias sociales e incluso del arte – generando así una nueva “heurística transepistémica”. Otra ruptura histórica relevante que introduce la tecnológica informática repercute en nuestra noción de memoria y en la “traducción transepistémica”. El modelo de red, por ejemplo de Internet, reconfigura las prácticas y amplía las funciones que cumplen los espacios transitables de la memoria, como los archivos y el museo, por una memoria dinámica. La memoria dinámica virtual y de realidad mixta opera a partir de programas informáticos, como buscadores, que en tiempo real actualizan y recombinan siempre de nuevo la información de bases de datos.

### **El paradigma del *research arts* entre procesos de apertura y de ruptura**

La influencia de las teorías de la información y de la cibernética en el arte generan, por un lado, una tendencia formalista que se centra en la idea de la comunicación como una transferencia de información y en la búsqueda de diferentes modelos de medición de la información: la información es entendida como un “material artístico” con valores cuantitativos y numéricos determinados. Por otro lado, emerge una tendencia de apertura del arte vinculada tanto a la relatividad de la observación y de la recepción como a la interdisciplina y al contexto social. Mientras que los presupuestos de la vertiente formalista de los años 60 pierde relevancia en el discurso del arte, la vertiente marcada por teoría de la obra abierta (Eco) – que traduce la teoría matemática de la información en una teoría de la comunicación fundamentada en la semiología y que redefine las nociones del signo, del objeto, del artista y del receptor – prepara el campo conceptual de las teorías de la imagen digital, del arte de contexto y del arte como campos de acción abiertos que desarrolla Weibel. Así, la obra abierta vinculada a la representación y la acción simbólica es sus-

---

tituida por la práctica abierta que incorpora una dimensión performativa en el arte además de generar acciones de intervención social fuera del mismo. El arte abre sus formas de aproximación a la “realidad” a través de acciones artísticas de intervención real que repercuten directamente en la construcción social.

La apertura del sistema del arte tiene como consecuencia la necesidad de reubicar sus límites, incluso plantea la incapacidad de observar el mismo límite. Por tanto, al análisis de la apertura le sigue el análisis del límite de la intersección entre el arte, la ciencia y la tecnología. El límite se plantea, por ejemplo, en la cuestión de si debemos considerar el *research arts* como campo de estudio independiente y, si es así, en el problema de estructurar y categorizar las líneas de investigación de este campo. Generalmente la realidad del *research arts* tiene lugar de forma temporal en centros públicos y privados especializados, lo que implica que la investigación se verá más determinada por las metodologías y los discursos de otras instituciones que por los del arte. Desde este punto de vista, el *research arts* no parece perfilarse como una disciplina autónoma con recursos propios. Sin embargo, tampoco parece adecuado aplicar sin más las categorías establecidas por las ciencias naturales, el mercado económico o los medios de comunicación de masas para configurar el orden del arte comprometido a la investigación científico-tecnológica. Una aproximación sistémica al binomio “límite/apertura” de la intersección entre el arte, la ciencia y la tecnología nos lleva a considerar la posibilidad de entender el *research arts* como un subsistema del sistema de arte y las líneas de investigación como líneas de diferenciación. Cuando se determina una nueva línea de diferenciación, por ejemplo, al fragmentarla o reenfoclarla, lo que formaba parte de un sistema o disciplina, puede convertirse en su entorno. Por otra parte, si se amplía la línea de diferenciación, lo que antes era el entorno real del sistema, ahora puede formar parte del sistema o de la disciplina: así, las líneas de investigación del *research arts* se convierten en posibilidades contingentes y oscilantes de designar una diferencia variable entre sistemas y subsistemas.

La ruptura o el límite entre arte, ciencia y tecnología también se analizó a partir de los ejemplos de las guerras de las ciencias y las guerras de las imágenes que permiten una reflexión más extensa tanto sobre los límites y las posibilidades de la colaboración interdisciplinar/transepistémica como sobre el rol y la credibilidad de la representación visual en la ciencia. Si se parte del binomio “límite/apertura” como una “operación de observación”, se puede distinguir la observación de primer orden de las ciencias naturales que tie-

---

---

nen como objeto de estudio el mundo de la “naturaleza” y la observación autorreflexiva de segundo orden de las ciencias sociales cuando tienen como objeto de estudio las ciencias naturales. Con la guerra de las ciencias, de repente, las ciencias naturales que normalmente observan la naturaleza, dirigen su atención hacia la forma en que son observadas por otras ciencias. La cuestión que se plantea aquí es si las ciencias naturales disponen de los recursos metodológicos correspondientes para una autorreflexión y contraposición de sus propios resultados.

Si bien toda la historia de las “revoluciones científicas” que describe Kuhn reside en la comprobación crítica de otras teorías o experimentos empíricos, es decir, en una “observación de la observación”, las guerras de las ciencias parecen demostrar una falta estructural de otra dimensión de autoobservación o autocrítica en las “ciencias duras” que, sin embargo, el *research arts* podría aportar. En la autoobservación y la autocrítica “iconoclasta” del *research arts* destaca sobre todo la generación de nuevos métodos y nuevos conocimientos a partir de modelos en los que coexisten la observación interna y la observación externa que no son posibles en la realidad, es decir, el observador reaparece en el interior del mismo mundo que observa y sabe que no puede asumir una posición externa más que en en las ficciones heurísticas de modelos hipotéticos. Amplia de esta manera el punto ciego de la ciencia que no puede observar su propia observación de segundo orden, ya que no puede distinguir que es a su vez un producto de una cultura científica determinada.

El legado de las guerras de la ciencias es el reto de repensar y expandir la función científica de autoobservación y de autocrítica tanto en la “inter”-disciplina como en la “intra”-disciplina. Desde la perspectiva sistémica, además, el binomio “límite/apertura” en las ciencias naturales no sólo puede ampliar la observación analítica o crítica de la ciencia en los “estándares de la evidencia” y en la orientación de los campos de investigación, sino también repercutir en las relaciones con su entorno y otros sistemas como con el público en general, los medios de comunicación, las políticas de financiación, etc. Estos cambios potenciales de la epistemología de la ciencia y de su contexto social siempre conllevan miedos e inseguridades sobre quién tiene el derecho a hablar legítima y públicamente, por ejemplo, de las ciencias naturales. Ya que la ciencia repercute decisivamente en otros sistemas sociales, cada vez menos puede evitar tener que escuchar lo que éstos tengan que decir al respecto. Las ciencias naturales se ven confrontadas progresivamente al hecho

---

de que no pueden seguir manteniendo el monopolio del conocimiento y de sus usos. Teniendo en cuenta la globalización de la influencia de la ciencia y la tecnología sobre las condiciones sociales, el “miedo a la contaminación” disciplinar podría beneficiarse mucho más de una actitud de “audacia de cooperación” que desde el punto de vista sistémico se plantea como la capacidad interna del sistema de acoplar lo que es capaz de reconocer.

La capacidad de acoplamiento estructural del sistema de la ciencia se ha examinado a partir del ejemplo del uso de la visualización y la modelación en la ciencia en el contexto de la exposición *iconoclash*. Aquí se expone el debate en torno a la legitimidad y fiabilidad de imágenes y de modelos tridimensionales para la investigación científica. Las discontinuidades en la “historia oscilante” entre lógica e imagen como, por ejemplo, en la conversión de datos en una imagen digital que se aplican en los campos científicos de la física, la astronomía, la medicina, las matemáticas, etc. demuestra una sintomática “inestabilidad entre imagen y lógica, número y diagrama, sintaxis y símbolo”. Esto se debe a una transfiguración constante de la imagen en el medio digital – de imagen a datos y de datos a imágenes –, un estado de inestabilidad que introduce una concepción de la ciencia basada en la oscilación: entre lo concreto y lo abstracto, entre el ojo y la mente, o entre el “investigar con ojos abiertos y con ojos cerrados”, como lo formula Galison. En este sentido, el “pensar con los ojos” se debate como un proceso de comprobación que prueba la veracidad y credibilidad de un discurso, más que una realidad “detrás” de la imagen. Las imágenes científicas no reflejan el mundo, sino las observaciones que hacemos sobre éste en un vaivén continuo entre práctica y teoría. Con los modelos de simulación computacionales se incrementa cada vez más el uso de las imágenes en el método científico. Mientras que los científicos y los agentes de los medios de comunicación se convierten en los nuevos expertos de la imagen, el arte se encuentra en un proceso de superación del legado moderno de la crisis de representación y de la ideología de la imagen obsoleta.

### **La performatividad del *research arts***

Cuando la imagen se aplica al método científico, también significa que la imagen adquiere una utilidad en la construcción de nuevas formas de aproximación al mundo. Pero esta apertura del arte a la “realidad” no solamente atañe a la imagen, sino también la acción. La acción simbólica se confronta con la práctica artística abierta, es decir, la performativi-

---

dad de intervención real en la sociedad que implica una cierta noción de utilidad. En este contexto, es interesante notar la influencia de la ciencia en la generación de nuevos formatos de “acción artística” que contribuyen a la ampliación del espectro tanto de los modelos de acción del arte como de los modelos de actores artísticos. Por ejemplo, el simposio es ejemplar como nuevo formato de producción artístico-científica que introduce la investigación a través del doble método de “producción de textos”: como la “traducción” de resultados experimentales en un texto/publicación (el “componente interpretativo”) y como anticipación del contexto social para influir en el proceso social resultante de esta publicación (el “componente transepistémico”). Aquí, se replantean tanto los formatos de generación y presentación de conocimientos como las condiciones de autoobservación y de la relatividad de la observación. La performatividad del arte en otros campos también hace emerger el problema de la competencia y pragmática artística. Es la performatividad, es decir, el uso cotidiano de un lenguaje (artístico) en situaciones concretas, la que hace observable la competencia (artística). La performatividad permite que el observador atribuya a un artista aquellas capacidades y conocimientos que no suele explicitar, porque se trata de un conocimiento intuitivo de su “lenguaje artístico”. En consecuencia, sólo podemos observar la performatividad del artista en su obra/trabajo o en su presencia pública como en artículos de prensa, catálogos, simposios, debates, entrevistas, viajes, inauguraciones. Todo ello ha dado lugar al debate en torno el denominado “giro performativo”, *performative turn*.

De hecho, el giro performativo en el arte contemporáneo proviene del denominado giro lingüístico (como en el arte conceptual), es decir, arranca de las teorías lingüísticas y de contexto. Por ejemplo, la “teoría del acto de habla” define el habla como un “acto de hablar” y la comunicación como una actividad comunicativa que no se puede entender sin considerar el contexto y las posibles interferencias o significados añadidos que éste pueda proporcionar. Si traspasamos esta teoría al arte, éste se redefine a partir de la competencia que se manifiesta en el contexto de su performatividad, es decir, en las consecuencias del uso de su lenguaje artístico. Posiblemente esto implique repensar el componente performativo del arte a partir de diferentes grados de performatividad – desde una acción de prueba o ensayo “reversible” hasta una acción performativa “irreversible”. Por otro lado, el arte intenta subvertir los límites de la performatividad que describe la teoría del acto de habla que está vinculada a las instituciones que otorgan el poder de realización a los actos de habla, por ejemplo, cuando la “guerrilla de la comunicación” concibe estrategias de

---

*agency* social basadas en el distanciamiento, el camuflaje o la sobreidentificación. Así, la influencia de la performatividad en el arte se expresa desde la materialidad del objeto útil/inútil hasta las *performances* y los *happenings*, desde la práctica de la construcción social fuera del campo artístico hasta la teoría de la comunicación de los media. La incidencia de la performatividad en el *research arts* redefine el arte a partir de su misma actividad, es decir, la práctica de experimentación artístico-científica-tecnológica – una práctica que más allá de una noción de “material de información” comprende sus investigaciones como procesos oscilantes entre teoría y práctica, y que propone definir los objetos de estudio como objetos epistémicos variables de texto/contexto. En definitiva, la performatividad plantea el problema de la capacidad del artista de actuar e intervenir activamente en el entorno social y la necesidad de concebir una teoría de la acción capaz de esbozar el alcance performativo y dinámico del *research arts*.

### La “teoría transepistémica del arte” como marco discursivo del paradigma

Evidentemente, una teoría que intente trazar las posibilidades y los límites del *research arts* aún tiene que considerar otros factores además de la performatividad. Para definir todos los componentes necesarios de una teoría sobre el arte que opera en entornos científico-tecnológicos todavía no se disponen de las investigaciones interdisciplinarias suficientemente exhaustivas que permitan una visión amplia de un tema tan complejo, sin embargo, la teoría transepistémica del arte intenta hacer un primer paso hacia tal propósito. Para ello, se sirve de un conjunto de pensamientos elaborados por biólogos, físicos, matemáticos, informáticos, etc., así como de artistas, filósofos, historiadores, museólogos y sociólogos que trabajan y reflexionan sobre la intersección entre el arte, la ciencia y la tecnología. La propuesta de una “teoría transepistémica del arte” se ha diferenciado por el concepto de “transepisteme”. La elección del prefijo “trans” se refiere a la apertura contingente y oscilante entre métodos y teorías del campo artístico-científico-tecnológico. En cuanto al concepto foucaultiano de “episteme”, éste define el campo aludido como un campo de conocimiento y acción, como un campo dinámico de saber a partir de un conjunto de relaciones entre diferentes formaciones/regularidades discursivas en una época dada. En este sentido, “transepisteme” amplía y sustituye el concepto clásico de “interdisciplina” por las relaciones dinámicas entre diferentes prácticas discursivas del arte, la ciencia y la tecnología vinculadas a un contexto y una performatividad social determinada.

---

Algunos de los conceptos necesarios en la construcción de esta teoría sobre la práctica discursiva artística-científica-tecnológica especifican las nociones de los objetos de estudio (el “objeto epistémico” y “objeto técnico”) y de los métodos (“el método de desarrollo y aplicación de modelos”). Los sistemas de experimentación transepistémica se constituyen a partir de los objetos epistémicos (que, por ejemplo, describen el rol epistémico de la imagen/objeto) junto a las condiciones técnicas que los generan, los objetos técnicos (Rheinberger). Esto significa que los objetos no se definen por su materialidad, sino por su función. Por ejemplo, el objeto epistémico de un preparado, como el gel de secuenciación de un ácido nucleico, se manifiesta en la imagen científica como un estado material variable que “realiza su propia representación”: mientras se produce el gel de secuenciación a partir de unos “frenos” radioactivos y de un enzima, también se genera su propia representación visual. La característica fundamental del preparado es que la representación es producida y forma parte del mismo material que es el objeto de análisis. Por ello, el objeto epistémico adquiere un carácter híbrido y oscilante entre objeto y signo, entre objeto e imagen. En cuanto al método de desarrollo y aplicación de modelos, este método se basa en una noción de modelo que permite formular de una manera más amplia las condiciones de la producción del conocimiento – multiplica los sistemas experimentales/teóricos y amplía la capacidad heurística del arte. Mientras el modelo especifica un nuevo problema y las posibilidades de una resolución innovadora de éste, el método determina las reglas de procedimiento de la investigación.

Podemos distinguir, entre otros, los “modelos de representación y de simulación” basados en diferentes sistemas referenciales que intentan generar, negociar, verificar o contraponer conocimientos e informaciones (como la epistemología política de Latour, la tele-epistemología de Goldberg o la táctica de la contrainformación) y los “modelos de acción y de comunicación” basados en interfaces, sistemas de observación o en una *agency* tecnológica que exploran su capacidad de crear un endoacceso o de intervenir sociopolíticamente (como el modelo de comunicación bidireccional y multilocal de *Knowbotic Research*, el modelo de acción y observación sistémico de Dreher o el modelo de acción expandido de la “guerrilla de la comunicación”). La tarea de la teoría transepistémica del arte consiste en analizar estos diferentes modelos artísticos y sus funciones epistemológicas.

---

## Enfoques de investigación del paradigma: la heurística y la traducción transepistémica

Precisamente este proceso oscilante entre diferentes discursos y prácticas es el que hace posible la dinámica creativa y heurística de la intersección entre el arte, la ciencia y la tecnología. Además, la teoría transepistémica del arte se sirve de otras herramientas conceptuales como los “componentes transepistémico y de interpretación”, la “epistemología política” o la “tele-epistemología”, todos ellos vinculados a la capacidad de la performatividad artística del *research arts* “fuera de su campo”. El “componente de interpretación” traduce los resultados experimentales en un texto/publicación y el “componente transepistémico” anticipa el contexto social para influir en el proceso social resultante de esta publicación. El concepto de “epistemología política” amplía el espectro de la capacidad de construcción social del *research arts*: introduce un replanteamiento del debate entre el realismo y el constructivismo, una noción autocrítica en el método de desarrollo y aplicación de modelos, y una apertura respecto a nuevos modelos de acción y de comunicación que, por ejemplo, proporciona la tele-epistemología.

De hecho, la práctica discursiva de la teoría transepistémica del arte no sólo amplía y transforma el concepto de “interdisciplina” por lo que denominamos una “heurística transepistémica”, sino que también el de la “interculturalidad” por lo que hemos llamado una “traducción transepistémica” – siempre en el contexto de la intersección del arte, la ciencia y la tecnología. La “heurística transepistémica” y “traducción transepistémica” son conceptos que dan cuenta de las nociones delimitadoras y prefijadas de la disciplina y la cultura. En este sentido, la “teoría transepistémica del arte” subdivide la práctica del *research arts* en dos enfoques de investigación: mientras la “heurística transepistémica” se construye a partir del principio de diferencia y de contingencia para así inventar nuevos métodos, interfaces, objetos epistémicos y técnicos, etc., la “traducción transepistémica” se basa en los principios de similitud y de punto ciego, para establecer así, de forma análoga al concepto de archivo de Foucault, las posibilidades e imposibilidades de comparación entre enunciados, acontecimientos, o sistemas discursivos, etc. Así, incorpora metódicamente el punto ciego, la falta de informaciones, el error, la entropía, la irritación sistémica, la contingencia, y “aquello que está por conocer”.

Ambas vertientes del *research arts*, la heurística y la “traducción transepistémica”, corres-

---

---

ponden a una práctica de investigación en entornos científico-tecnológicos, es decir, se caracterizaron por su actividad/*agency* en un campo de conocimiento al que van unidas. Sin embargo, el concepto de *research arts* no se debe entender como una ciencia o como un esbozo inicial de una ciencia. Si bien el *research arts* asume características de la ciencia cuando distingue un conjunto de objetos epistémicos que se investigan y otros que ese excluyen, cuando explicita un conjunto de conceptos y temas específicos, cuando diferencia un campo de enunciaciones a partir de un método que establece órdenes posibles y cuando configura un sistema de elecciones y decisiones coherente a la vez que contingente – a pesar de todas estas cualidades, las formaciones discursivas entre el arte, la ciencia y la tecnología no buscan establecerse como una científicidad rigurosa y definitiva de sistemas demostrables a partir de unos resultados verificables. Más bien se trata de un subsistema del arte que se articula como una práctica de investigación con condicionamientos particulares y con regularidades discursivas propias que se sirve del método de desarrollo y aplicación de modelos para converger y ampliar los procedimientos científico-tecnológicos generando así tanto un campo de saber transepistémico en constante transformación como un campo de acción experimental que participa en la construcción social. A partir de todas estas reflexiones, en la siguiente y última sección, concluimos nuestro estudio de la intersección entre el arte, la ciencia y la tecnología con el análisis de las funciones que asume el paradigma del *research arts*: la función de heurística e innovación, la función de performatividad y “construcción social”, la función de traducción y de memoria, y la función de observación, autoobservación y autocrítica.

---

## EL RESEARCH ARTS Y SUS FUNCIONES

*“... y quizá sea hora de enfrentar seriamente la posibilidad de entender nuestra práctica en toda su necesaria responsabilidad, y consecuentemente también en su potencial funcionalidad, que no instrumentalidad, social. Y si esto es así, se tratará, sin duda alguna, de nuestro argumento último a la hora de exigir qué tipo de responsabilidad institucional queremos respecto de unas prácticas del arte que se consideren, y se hagan a sí mismas, socialmente relevantes.”*

Marcelo Expósito, Carmen Navarrete<sup>2</sup>

El aumento de la complejidad de la sociedad se manifiesta en las formas de autodescripción paralelas vinculadas a los diferentes sistemas sociales funcionales. Partir de una noción de función sistémica es especialmente adecuada en el contexto de la investigación interdisciplinar y transepistémica, ya que implica que el método científico no puede explicar el mundo por y/o en contradicción con otras formas del saber ni con otras disciplinas. Las diversas formas de autodescripción de la sociedad más bien generan la posibilidad de la emergencia y el acoplamiento de significados paralelos u oscilantes. Además, la función del *research arts* se define en términos de la diferencia “problema/equivalente solución del problema”. En vez de estructurar el sistema de la ciencia y el sistema del arte a partir de la distinción de diversos áreas de conocimiento correspondientes a campos disciplinares específicos, diferenciamos diferentes “campos de problemas”. Los retos a los que se expone el *research arts* en el contexto de estos campos de problemas están relacionados con la “observación interna” inherente a toda investigación que no permite verificar de manera unívoca y absoluta los “hechos”. En este sentido, el *research arts* se plantea el desafío vinculado a la posibilidad de una observación de tercer grado a partir de la invención de nuevos modelos de simulación artístico-científicos con un “observador externo” que idealmente es capaz de observar el propio sistema de observación y las teorías científicas en las que se basa. A ello se suma el juego de factores imprevisibles o del “azar”

---

<sup>2</sup> Marcelo Expósito, Carmen Navarrete. “La libertad (y los derechos) (también en el arte) no es algo dado, sino una conquista, y colectiva”, op. cit., (URL).

---

cuando aplica las “soluciones de problemas” a otros campos y el no poder prever todos los riesgos o daños de su performatividad social. El *research arts* asume la responsabilidad vinculada a su capacidad de construcción social a través de sus proyectos de investigación transepistémicos y su capacidad de comunicación entre diferentes sistemas. Como dice Weibel, ya no podemos partir de una naturaleza objetiva ni de un arte absoluto separados de la construcción social. En este contexto se concluyó que el arte performativo transepistémico tiende a sustituir poco a poco la noción clásica del arte como una actividad más allá de toda utilidad práctica y social. Así, el contexto de la “colaboración transepistémica” se plantea como una investigación orientada por una problemática común, pero de una variabilidad contingente (texto/contexto). Esta cuestión común se adapta de manera específica a las funciones sociales y sus “campos de acción” a la vez que a la autoorganización y al “paradigma” de una disciplina/umbral de saber.

Los nuevos “modelos de colaboración” que genera el *research arts* requieren de un esfuerzo de traducción y de heurística, con aportaciones específicas de cada ámbito de saber/sistema funcional y la predisposición a admitir conceptualizaciones y visualizaciones oscilantes/contingentes. Esto significa que, en primer lugar, el modelo de distinción y resolución de problemas no se reduce a la generación de un producto final predefinido, sino que su función implica la autoobservación y la autodescripción múltiple y paralela de la sociedad. Por ello, este modelo no se contradice con la noción de experimentación e innovación – la función admite la contingencia y la variabilidad. Pero, en segundo lugar, tampoco se contrapone al nuevo modelo de comunicación de la sociedad del conocimiento, es decir, incluye una participación plural como la de una audiencia no especializada, las relaciones bidireccionales y no-locales y la interacción social mediada, ya que idealmente crea relaciones no-jerárquicas tanto entre expertos y no expertos como entre expertos de diferentes “disciplinas”. Por otra parte, en los proyectos de colaboración transepistémicos, los objetos de estudio y los métodos para investigarlos se generan en el mismo proceso de investigación y, por tanto, pueden diferir del orden de conocimientos y los procedimientos establecidos por las disciplinas. Por ello, es necesario pensar en nuevas posibilidades de hacer visible y accesible el trabajo y los procesos de colaboración transepistémicos, de actualizar con flexibilidad la dinámica fluida entre los campos del saber y de ampliar los recursos del modelo de archivo por la memoria dinámica del modelo de la red. El desarrollo de procesos de colaboración transepistémicos, como se ejemplificó en los últimos dos capítulos, se pueden observar especialmente en relación con el

---

denominado “tercer método científico”, la investigación basada en los modelos de simulación computacionales, pero también en la exploración de los modelos de comunicación y los modelos de acción reactivos e interactivos.

Las funciones transepistémicas principales del *research arts*, que sintetizamos a partir de nuestra argumentación a lo largo de este estudio, son: primero, la función de heurística e innovación; segundo, la función de performatividad y “construcción social”; tercero, la función de traducción y de memoria; y cuarto, la función de observación, autoobservación y autocrítica. En primer lugar, describimos la diferencia “problema/solución del problema” en el contexto de la heurística e innovación. La capacidad del *research arts* de asumir una función heurística y de innovación está vinculada: primero, en el arte, a la predisposición abierta hacia el cambio, el iconoclasmo y la interdisciplina; segundo, en la ciencia, al interés por la ampliación y el perfeccionamiento de conocimientos en términos de verdad/probabilidad y, tercero, en la tecnología, a la valoración de la utilidad y el ideal de “avances”. Con la función heurística y de innovación, el *research arts* amplía el campo epistemológico de la investigación, produce nuevos conocimientos e interfaces, transmite y hace comprensibles fenómenos, genera visualizaciones de datos e incluso renueva los métodos de investigación e invención. En relación con la extensión del campo epistemológico, el *research arts* colabora y participa en el desarrollo de nuevas líneas de investigación, por ejemplo, cuando establece diferenciaciones en direcciones impensadas, cuando identifica oportunidades de desarrollo perdidas o cuando propone nuevos tipos de objetos epistémicos a explorar.

### **La función heurística y de innovación**

La función heurística y de innovación del *research arts* se sostiene sobre el método de desarrollo y aplicación de modelos. Con la variabilidad del “modelo de acción expandido”, del “modelo reactivo”, del “modelo interactivo”, del “modelo de simulación” y del “modelo de comunicación”, etc. el arte multiplica sus escenarios experimentales y su capacidad heurística. Mientras el modelo especifica un nuevo problema y las posibilidades de una resolución innovadora de éste, el método determina las reglas de procedimiento de la investigación, concibe las estructuras aplicables a las operaciones que se realizan en un sistema, y de esta manera conduce a las tomas de decisión hacia un orden determinado.

---

El método del *research arts* puede servirse de los métodos científicos, es decir, del método inductivo empírico, del método deductivo teórico y del método de simulación computacional. Pero, además, reconoce el método de desarrollo y aplicación de modelos. Este último método se basa en una noción de modelo que permite formular de una manera más amplia las condiciones de producción del conocimiento, por ejemplo, cuando no necesariamente opera bajo las condiciones de la lógica<sup>3</sup>, cuando no se sirve del código verdad/falsedad o cuando no lleva a cabo todos los pasos metodológicos como los de comprobación y verificación. El *research arts* puede que genere interpretaciones no convencionales de los resultados o que incluso explore sus efectos en un usuario potencial, sin embargo actualmente persiste su poco interés por los procedimientos de comprobación, validación y predicción de resultados, y menos aún por las posibilidades de replantear y “optimizar” estos procedimientos. En este contexto se recurrió a la definición de la heurística como “problema/solución del problema de investigación” (Laudan) y como “ficción heurística” (Vaihinger). Si bien hemos de reconocer los límites de científicidad de esta función en relación con los resultados de las investigaciones, con la noción de “ficción heurística” se plantea la utilidad de estos enfoques de investigación: aunque se sepa que siguen parámetros falsos/ficticios pueden llevar a nuevos conocimientos. En cuanto a las posibilidades de renovación del mismo método que genera nuevos campos transepistémicos, el *research arts* traza nuevas perspectivas en: la formulación de hipótesis, la optimización de tecnologías de investigación y el desarrollo de estrategias de procedimiento o *agency*. Se entiende que los modelos en la investigación del *research arts* también reducen la complejidad para crear nuevos conocimientos e interfaces y así generar nuevos accesos al mundo. Además, se trata de modelos que permiten ampliar los límites disciplinares y que, en consecuencia, llegan incluso a redefinir la misma organización del conocimiento.

El único principio que necesariamente rige la función heurística del *research arts* es el principio de diferencia, es decir, el principio que determina y administra la diferencia para distinguir lo nuevo de lo anterior y lo innovador de lo “restaurativo”<sup>4</sup> – lo que a su vez significa diferenciar entre la observación de primer orden y de segundo orden. Para poder designar una idea como un invento, inevitablemente hemos de contrastarla con la memoria del sistema; para poder definir una observación del sistema como innovadora o anómala, ineludiblemente hemos de comparar esta observación con las observaciones de otros observadores. El “campo de acción abierto” entre arte, ciencia y tecnología no pres-

---

<sup>3</sup> Operar bajo la condición de la lógica significa que debe: 1. preservarse la constitución de la unidad 2. evitarse contradicciones 3. excluirse un enunciado de tercer valor y 4. evitarse las paradojas. No profundizamos en esta temática, ya que la comparación de la lógica con aproximaciones alternativas como la lógica de valores múltiples de Gotthard Günther requiere de un tratamiento tan exhaustivo que desbordaría el marco de esta tesis.

<sup>4</sup> Restaurativo aquí se refiere a intentar actualizar algo que ya existía o existe como si fuera algo nuevo.

---

cinde de la diferenciación entre los diferentes campos, pero admite que la línea de demarcación sea variable u oscilante. El *research arts* desarrolla justamente la posibilidad de una diferenciación oscilante entre sistema/sistema y entre sistema/entorno para ampliar sus campos de conocimiento y acción. La variabilidad de cómo nos aproximamos o cómo “trazamos la diferenciación” entre arte, ciencia y tecnología amplía la dimensión contingente de estos campos en la “construcción social”. De hecho, la función heurística del *research arts* está estrechamente ligada a la función de la performatividad y construcción social en tanto que ambas transforman la misma estructura de los sistemas y, por tanto, de la sociedad.

### **La función de la performatividad y construcción social**

La función de la performatividad y construcción social marca la diferencia “problema/solución del problema” en relación con la capacidad de acción y con la repercusión social de los diferentes campos del saber. En este sentido, el *research arts* genera la necesidad de una teoría de acción capaz de formular y proyectar las problemáticas vinculadas a la capacidad de actuar y de intervenir consecuentemente en el entorno social (desde la tele-epistemología, el accionismo político hasta las colaboraciones interdiscursivas entre campos) – sin embargo, es una teoría que aún está por desarrollarse en el discurso del arte. A pesar de ello, en este estudio se han trazado algunas de las cuestiones relevantes para la función de la performatividad artística-científica-tecnológica del *research arts*: primero, las características de la performatividad del ordenador y particularmente de la imagen digital; segundo, las consecuencias de la acción instrumental, operacional y funcional; tercero, la diferencia entre la “acción simbólica” y la “acción real”; cuarto, la redefinición de los formatos de acción; quinto, la relación entre la competencia y la performatividad; sexto, la institución como instancia de legitimación, por ejemplo, de los efectos materiales del acto de habla; séptimo, el alcance de la crítica social, el acto cómico y la práctica de la subversión de la *agency* del *research arts*; octavo, el “arte de servicio” y el *research arts*; y, noveno, los grados de performatividad posibles entre la reversibilidad (espacio de ensayo) y la irreversibilidad (espacio de acción definitivo). La función de la performatividad opera entre la acción simbólica, es decir, la acción de ensayo o autoescenificación con consecuencias reducidas en la sociedad, y la acción real de alta repercusión social que hasta incluso puede comportar consecuencias irreversibles, pero que tiende a ajustarse a los condicio-

---

namientos institucionales. Los grados de performatividad y sus condicionamientos sistémicos son directamente proporcionales a la capacidad de colaboración en la construcción social.

El discurso que rige la función de la performatividad y la construcción social específicamente en relación con la ciencia es el debate del realismo y del constructivismo o del reduccionismo y del relativismo, pero que en el contexto del *research arts* plantea la necesidad/voluntad de desarrollar estrategias comunes, es decir, nuevos modelos de acción conjunta. Cuando se afirma que los conocimientos de la ciencia son construidos, aparece la duda respecto a la objetividad del actor o constructor de los mismos por sus intereses personales, los intereses locales, los intereses del centro de investigación, los intereses de su especialidad o los intereses de su comunidad científica, los intereses de su “cultura”, etc. Sin embargo, cuando la construcción de conocimientos a través del método científico no se plantea como una construcción en términos de representación del mundo, sino desde su performatividad e incidencia social, el objetivo de la investigación necesariamente ya no reside tanto en la objetividad/verdad como justamente en la intencionalidad/repercusión social. A diferencia de las posiciones divergentes del constructivismo y realismo en la ciencia, el *research arts* opta por el reto de la posibilidad de una convergencia del discurso científico en una epistemología política (Latour) como espacio de negociación común y una crítica de la repercusión social del conocimiento como espacio de performatividad conjunta.

En relación con la función de la performatividad y la construcción social el *research arts* también asume la posición del “comentarista distante y crítico”. La crítica se basa en la heteroobservación de otro sistema: el arte, por ejemplo, reflexiona desde una observación de segundo orden sobre las condiciones y el contexto sociopolítico en el que se desarrolla la ciencia, sobre las implicaciones sociales de los resultados, sobre los aspectos contingentes vinculados a la intencionalidad de intereses opuestos o sobre las condiciones y posibilidades de su uso y consumo. Esta heteroobservación produce una irritación sistémica. La irritación, la perturbación o el ruido que se manifiesta como un obstáculo para la continuación de la autopoiesis del sistema permiten que el sistema reconozca y precise un problema a partir de sus propias operaciones, es decir, la irritación de la heteroobservación se ocupa de que el sistema pueda incluir las estimulaciones del entorno. La observación crítica del *research arts* idealmente no se reduce sólo al debate y uso social que

---

se concibe a partir de diferencias de categorías y clasificaciones entre sistemas y subsistemas, sino que tiene la capacidad de generar un campo de acción común a partir de una epistemología política común. Aquí el reto del *research arts* reside en participar en la definición de este campo común que no se constituye por un consenso, sino por la aceptación de la indeterminación y variabilidad de los espacios de negociación común y del cuestionamiento de los órdenes establecidos. Por tanto, su objetivo no es el de articular “lo que debería ser” o lo que ontológicamente “es”. En términos de la teoría de sistemas diríamos, pues, que la divergencia crítica de la heteroobservación entre sistemas requiere de modelos que admitan la irritación sistémica en el proceso de acoplamiento estructural<sup>5</sup> siempre variable y contingente.

Además de una epistemología política y una crítica social, la función de la performatividad y la construcción social del *research arts* incluye la tarea de la comunicación científica-tecnológica. El rol de la comunicación visual y el desarrollo de nuevas estrategias de comunicación adquieren cada vez más importancia para la ciencia, dada la creciente dependencia de la ciencia del mercado económico, el aumento de la competencia y la extensión del interés o incluso de la preocupación pública respecto a temas científicos. Esto significa colaborar en desarrollar nuevos modelos de comunicación pensados para un público general. Se trata de modelos que experimentan con nuevas formas de presentación de la ciencia, la tecnología y el mismo *research arts*: sobre todo en torno a las preguntas que se plantean, las formas de resolverlas y los efectos de sus resultados. De hecho, la función de la comunicación científica la asumen varios sistemas sociales, y posiblemente en competencia con el *research arts*, como las diferentes disciplinas científicas especializadas de la sociología, historia, filosofía y los estudios de la ciencia hasta los medios de comunicación de masas como el periodismo científico. Sociólogos, documentalistas, historiadores, teóricos de la ciencia, periodistas y también artistas analizan la información científica – casi imposible de abarcar desde el proceso de la institucionalización científica en los países industrializados. Sin embargo, también aquí el *research arts* apuesta por la colaboración, por ejemplo, con la historia de la ciencia para adquirir una noción más diferenciada de la ciencia y con la prensa científica para explorar diferentes posibilidades de difusión y comunicación. Su propia aportación puede residir: en primer lugar, en un análisis y una reflexión que quizá incorpore aspectos más inesperados y experimentales sobre las posibilidades de nuevos conocimientos y quizá también a críticas y argumentos más severos e irónicos sobre las posibles implicaciones sociales; en segundo lugar, en expe-

---

<sup>5</sup> El acoplamiento estructural se refiere tanto a las relaciones del sistema con un entorno como a las relaciones entre diferentes sistemas.

---

rimentar con modelos de comunicación interactivos y conectivos que traspasan la relación asimétrica entre experto y no experto, entre conocimiento científico y conocimiento no científico, ya que admiten la posibilidad de que cualquier observación puede llegar a ser valiosa para un sistema. Además, la colaboración directa en proyectos transepistémicos le permite también una comunicación científica sobre los modos de producción de conocimiento desde una experiencia propia. Por otro lado, destaca también la tendencia de científicos cada vez más interesados en utilizar la plataforma del arte e instituciones artísticas para difundir sus investigaciones. Esta tendencia no solamente se manifiesta en el contexto de las exposiciones, sino que se hace notoria en una ampliación y reestructuración de formatos de presentación como, por ejemplo, los formatos de seminarios, conferencias y simposios.

### **La función de traducción y de memoria**

Evidentemente, la labor de la comunicación científica, la epistemología política y la crítica social está ligada a la observación de segundo orden y, por tanto, también está íntimamente ligada a la función de la memoria. La función de traducción y de memoria del *research arts* establece la diferencia “problema/solución del problema” que redefine los conceptos de la cultura y la tradición. Aquí la noción de memoria corresponde a una realidad supuesta, es decir, a comunicaciones que se conciben como conocidas y que aseguran el conocimiento específico necesario para el seguimiento de la autopoiesis de un sistema con el enlace de comunicaciones posteriores. Por tanto, la memoria no se basa en una biología, un territorio o una identidad de una cultura común, sino que se sostiene en las operaciones de redundancia y la variabilidad posibles de un sistema, o con otras palabras, en una observación de observaciones que le permite una “práctica de traducción y comparación”. Se trata de una práctica de traducción y comparación que parte de observaciones posibles y actualizadas según la selección temporal de una diferencia. La noción de cultura ya no genera la incertidumbre relacionada con el concepto clásico de cultura e interculturalidad vinculado a la diferencia entre lo propio/alterno, correcto/incorrecto, verdadero/falso, idéntico/foráneo, auténtico/copiado, etc., sino que se basa en un método de comparación que se entiende como la relación oscilante y contingente entre sistemas, entre subsistemas o entre un sistema y su entorno. Para ello, la función de traducción y de la memoria

---

del *research arts* se sirve de modelos que regulan la capacidad de enlace de un sistema y generan campos relacionales o de acoplamiento entre sistemas con memorias divergentes, como la memoria acumulativa del archivo o la memoria dinámica de la red.

En el caso de la intersección entre el arte, la ciencia y la tecnología esto significa que el método de comparación de la “traducción transepistémica” permite acceder, especificar y resolver los problemas en torno a los procesos de traslación epistémica, y lo hace basándose en el principio de similitud o de analogía. La “traducción transepistémica” genera los campos de relación anteriores a la heurística que son necesarios para transformar las condiciones y las posibilidades de la concepción de lo nuevo o lo desconocido. La capacidad de la “traducción transepistémica” de resolver la incertidumbre, la paradoja o el punto ciego frente al desconocimiento y la alteridad se alcanza gracias a la generación de modelos de traducción y comparación hipotéticos que redefinen constantemente lo que incluye y lo que excluye la memoria de un sistema. Estos modelos hipotéticos renuevan y prueban las posibilidades de la capacidad de enlace de un sistema a partir de la similitud, la equivalencia o la analogía, ya que le permiten acceder y reconocer observaciones ignoradas. Sin estos modelos no podría sistematizarse el acoplamiento estructural de lo divergente o lo nuevo en un sistema.

Cuando la memoria de un sistema admite que pueden existir diferentes posibilidades de segmentar diferentes realidades que no se solapan entre sí, necesita actualizar y ampliar constantemente sus modelos de traducción/comparación, incluso sus modelos de comunicación. Si no fuera así, el sistema no podría reconocer las observaciones o los conocimientos hasta ahora ignorados por su desconocimiento, desvalorados por creerse inapropiados, o desapercibidos por la misma problemática del punto ciego, es decir, la imposibilidad de poder tomar la posición de un observador externo. En definitiva, la función de la memoria reside tanto en la organización de la recursividad y la repetición de operaciones que actualizan lo conocido como en su traducción/comparación a partir del principio de la similitud que hace posible el reconocimiento y el acoplamiento estructural de observaciones nuevas. En investigaciones futuras queda por explorar en qué medida los modelos de archivo y de memoria dinámica pueden incorporar objetos epistémicos como objetos teóricos, es decir, la observación de segundo orden que corresponde a la observación de un fenómeno cultural. Si bien se multiplican los modelos de simulación de objetos epistémicos que investigan fenómenos naturales, aún estamos ante el reto de desarrollar mode-

---

los de objetos epistémicos que examinen con una mirada simulada de un observador externo fenómenos culturales vinculados a la observación de segundo orden. Para tal proyecto la función de observación, autoobservación y autocrítica es imprescindible.

### **La función de observación, autoobservación y autocrítica**

La función de observación, autoobservación y autocrítica se ocupa de la diferencia “problema/solución del problema” vinculada a la autodescripción de la sociedad a través de diferentes órdenes de observación. La capacidad de esta función del *research arts* consiste en poder distinguir y relacionar diferentes tipos de observación posibles: la observación de primer orden que establece una relación directa con el mundo a partir de un orden independiente sin distinguir entre objetos y observadores; la observación de segundo orden que se basa en la observación de observadores y de sus observaciones, por ejemplo, cuando la ciencia se autoobserva a partir de la opinión pública o de sus propias publicaciones y reseñas; y la observación de tercer orden cuyo objeto de estudio son las observaciones de segundo orden, es decir, observadores que se observan como observadores de otros observadores.

La observación de segundo orden genera la autorreflexión de un sistema al observar otras observaciones, conceptos, teorías, acciones, etc., ya sea desde una heterobservación o desde una autoobservación. A diferencia de la heterobservación que observa otro sistema, la autoobservación es la operación de la observación de un sistema a través de sí mismo, a través de las operaciones de diferenciación que le son posibles desde su propio sistema o subsistema. La autoobservación o autorreflexión, por ejemplo, en publicaciones puede tener diferentes objetivos como la anticipación (para buscar apoyo y evitar la crítica), la heurística (para desarrollar nuevos métodos y conocimientos) o la crítica (para contextualizar las condiciones de producción). Mientras el observador crítico (heterobservación) otorga a la crítica el rol de un actor externo de un sistema como la ciencia, el observador autocrítico (autoobservación) asume la crítica como una operación integrada en las líneas de investigación y en el mismo método científico. La capacidad de autocrítica del observador crítico de su propio sistema depende del grado de apertura consentido frente a la irritación sistémica, de integrar la variabilidad texto/contexto en sus modelos de autocrítica, de admitir estructuralmente el cuestionamiento continuado de los límites del sistema desde la misma observación interna.

---

Por tanto, la autoobservación del *research arts* defiende y contribuye a la estabilidad del sistema del arte, pero por otro, participa en su transformación inestabilizadora a partir de la autocrítica de su institución. En la autoobservación y la autocrítica “iconoclasta” destaca sobre todo la generación de nuevos métodos y nuevos conocimientos a partir de modelos en los que coexisten la observación interna y la observación externa que no son posibles en la realidad, es decir, se experimenta con la observación de tercer orden. En la observación de tercer orden el observador reaparece en el interior del mismo mundo que observa y sabe que no puede asumir una posición externa más que en modelos hipotéticos. A través de la generación de modelos el *research arts* puede jugar un importante rol en la autoobservación de la observación que le permite hacer comparaciones. Amplía de esta manera el punto ciego de la cultura que no puede observar su propia observación de segundo orden, que no puede distinguir que es a su vez un producto de una cultura determinada.

La función heurística y de innovación, la función de performatividad y “construcción social”, la función de traducción y de memoria, y la función de observación, autoobservación y autocrítica – que configuran el marco conceptual del paradigma del *research arts* como un campo de conocimiento y acción – dan cuenta de los discursos y las prácticas de la intersección entre el arte, la ciencia y la tecnología cada vez más involucrados en investigar las dinámicas no lineales emergentes de sistemas complejos. En definitiva, el paradigma del *research arts*, más allá de un estilo de investigación con una historia continua y homogénea, se entiende como una red de acciones, interferencias y problemas de investigación que compromete a artistas, científicos, ingenieros e informáticos con un discurso que es determinado por unos contextos y unas condiciones específicas.



## BIBLIOGRAFÍA

Andreotti, Libero; Costa, Xavier (eds.). *Situacionistas: arte, política, urbanismo*. Museu d'Art Contemporani de Barcelona. Barcelona : Actar, 1996.

Arendt, Hanna. *Entre el pasado y el futuro*. Ocho ejercicios sobre la reflexión política. (1954). Tr. Ana Poljak, Barcelona : Península, 1996.

Austin, John Langshaw. *How to do things with words*. Oxford, Clarendon Press, 1962. Publicación castellana: J. L. Austin. *Cómo hacer cosas con palabras. Palabras y acciones*. Tr. G. R. Carrió y E. A. Rabossi, Barcelona : Paidós, 1982.

Ascott, Roy (ed.). *Reframing Consciousness*. Exeter : Intellect, 1999.

Bachtin, Mijail M. *Estética de la creación verbal*. México : Siglo XXI, 1992.

Bacon, Francis. "Novum organum". (1620). En: Basil Montagu (ed.). *The Works of Francis Bacon*. Vol. 1-16, London : William Pickering, 1825-34.

Badia, Tere; Marzo, Jorge Luis. *Singular Electrics. Sobre tecnologías particulares. Manual de Mecanismos*. Barcelona : Fundació Joan Miró, 1998.

Baeker, Dirk. "Unbestimmte Kultur". En: *Widerstände der Systemtheorie. Kulturtheoretische Analysen zum Werk Niklas Luhmanns*. Berlin : Akademie Verlag, 1999, págs. 29-46.

Bhabha Homi K. *The location of culture*. London, New York : Routledge, 1994.

Baigorri, Laura. *El vídeo y las vanguardias históricas*. Col.lecció: Textos docents 95. Barcelona : Edicions Universitat de Barcelona, 1997.

Baigorri, Laura. *El vídeo en el contexto social y artístico de los 60/70*. Col.lecció: Textos docents 94, Barcelona : Edicions Universitat de Barcelona, 1997.

Barthes, Roland. *La cámara lúcida*. Barcelona, Buenos Aires, México : Paidós Comunicación, 1992.

Barthes, Roland. *Elementos de Semiología*. Madrid : Comunicaciones, 1973.

Bell, Daniel. *Die Zukunft der westlichen Welt. Kultur und Technologie im Widerstreit*. Frankfurt/M : Fischer Verlag, 1976.

Bell, David; Kennedy, Barbara M. (eds.). *The Cybercultures Reader*. London, New York : Routledge, 2000.

Benjamin, Walter. (1936). *La obra de arte en la época de su reproductibilidad técnica*. En: *Discursos Interrumpidos*. Madrid : Editorial Taurus, 1973.

Bense, Max. *Einführung in die informationstheoretische Ästhetik*. Hamburg/Reinbek : Rowohlt, 1969.

Bense, Max. *Ästhetische Information (Aesthetica II)*. Krefeld/Baden-Baden : Agis Verlag, 1957.

Bentham, Jeremy. *The Theory of Fictions*. C.K. Orden (ed). New York : AMS Press, 1932.

Biagioli, Mario. *The Science Studies Reader*. New York : Routledge, 1999.

Blanco, Paloma; Carillo, Jesús; Claramente, Jordi; Expósito, Marcelo (eds.). *Modos de hacer. Arte crítico, esfera pública y acción directa*. Salamanca : Ediciones Universidad de Salamanca, 2000.

Bochner, Stephen. *Cultures in Contact. Studies in Cross-cultural interaction*. Oxford : Pergamon Press, 1982.

Bonet, Lluís (Coord.). *Diversitat cultural i polítiques culturals a Europa*. L'estat de la qüestió 5. Barcelona : Publicacions de la Fundació Jaume Bofill, 1995.

Brea, José Luis. *El tercer umbral. Estatuto de las prácticas artísticas en la era del capitalismo cultural*. CENDEAC, Murcia, 2003.

Brea, José Luis. *La era postmedia. Acción comunicativa, prácticas (post)arísticas y dispositivos neomediales*. Editorial Centro de Arte de Salamanca, Salamanca, 2002.

Bridgeman, Percy. W. *The Logic Of Modern Physics*. (1927). New York : Macmillan, 1961.

Brockman, John. *The Third Culture. Beyond the Scientific Revolution*. New York : Touchstone Books, 1996. (Version castellana: Brockman, John. *La Tercera Cultura*. Barcelona : Tusquets Editores, 1997.)

Brouwer, Joke; Mulder, Arjen; Charlton, Susan (eds.). *Making Art of Databases*. Rotterdam : V2\_Publishers, 2003.

Buckland, Michael K. *Information and Information Systems*. New York : Greenwood Press, 1991.

Bühler, Marcel; Koch, Alexander (eds.). *Kunst & Interkontextualität. Materialien zum Symposium schau-vogel-schau*. Kunstverein Leipzig [postvacuum], Köln : Salon Verlag, 2001.

Burke, Peter. *Papier und Marktgeschrei. Die Geburt der Wissensgesellschaft*. Berlin : Wagenbach Verlag, 2001.

Burke, Peter. *Kultureller Austausch*. Frankfurt/M : Suhrkamp Verlag, 2000.

Burke, Meter. *Eyewitnessing. The uses of images as historical evidence*. London : Reaktion Books, 2001.

Campbell, Jeremy. *La máquina increíble*. (1989). México : Fondo de Cultura Económica, 1994.

Capra, Fritjof. *El Tao de la física. Una exploración de los paralelos entre la física moderna y el misticismo Oriental*. (1975). Madrid : Luis Cárcamo Editor, 1984.

Castells, Manuel. *La era de la información. La sociedad red*. (1996). Vol.1. Madrid : Alianza Editorial, 2001.

Castells, Manuel. *La era de la información. Economía, sociedad y cultura*. (1997) Vol.2. Madrid : Alianza Editorial, 2001.

Castells, Manuel. *La era de la información. Fin de milenio*. (1998) Vol.3. Madrid : Alianza Editorial, 2001.

Chandler, Daniel. *Semiótica para Principiantes*. Tr. Hogan Vega, Vanessa; Rodrigo Mendizábal, Iván. Escuela de Comunicación Social de la Universidad Politécnica Salesiana, Quito : Plurimino Ediciones Abya-Yala, 1998.

Chomsky, Noam. (1965). *Aspectos de la teoría de la sintaxis*, Madrid : Editorial Aguilar, 1975.

Cilleruelo Gutiérrez, Lourdes. *Arte de Internet: génesis y definición de un nuevo soporte artístico (1995-2000)*. Bilbao : UPV, 2001.

Cilleruelo Gutiérrez, Lourdes. "Videoculturas y ciberculturas: profanando la pantalla, nuestra mente y nuestros cuerpos" en: *Lo tecnológico en el arte: de la cultura vídeo a la cultura ciborg*. J.Rekalde, L. Cilleruelo, A. Ramos, A. Lauzirika, J. Aguinaga, I. Billelabeitia. Barcelona : Virus Editorial, 1997.

Clifford, James. *Routes. Travel and Translation in the Late Twentieth Century*. Cambridge, Mass.; London : Harvard University Press, 1997.

Clifford, James. *The Predicament of Culture. Twentieth-Century Ethnography, Literature, and Art*. Cambridge : Harvard University Press, 1988.

Cohan, Susan; Kocur, Zoya. *Contemporary Art and Multicultural Education*. The New Museum of Contemporary art. Routledge. New York, London, 1996.

Crease, Robert P. *The Play of Nature: Experimentation as Performance*. Bloomington : Indiana University Press, 1993, pág. 96. En: „Schreiben auf Wasser. Performative Verfahren in Kunst, Wissenschaft und Bildung.“ Hanne Seitz (ed.) Bonn, Kulturpolitische Gesellschaft e.V.; Essen : Klartext Verlag, 1999.

Daston, Lorraine. *Eine kurze Geschichte der wissenschaftlichen Aufmerksamkeit*. München : Carl Friedrich Stiftung, 2001.

Davis, Douglas. *Vom Experiment zur Idee. Die Kunst des 20igsten Jahrhunderts im Zeichen von Wissenschaft und Technologie, Analysen, Dokumente, Zukunftsperspektiven*. Köln : DuMont. 1975.

Davies, Char. "Osrose: Notes on 'Being' in Immersive Virtual Apace". Visual Resarch. Redmond : Microsoft Softimage, 1995.

Debord, Guy. "Teoría de la deriva". En: Libero Andreotti, Xavier Costa (eds.). *Teoría de la deriva y otros textos situacionistas sobre la ciudad*. Museu d'Art Contemporani de Barcelona. Barcelona : Actar, 1996, págs. 22-28.

Debord, Guy. *La sociedad del espectáculo*. (1967). Buenos Aires : La marca, 1995.

Deleuze, Gilles; Guattari, Félix. *Rizoma*. Valencia : Pretextos, 1977.

Derrida, Jacques. *La escritura y la diferencia*. (1967). Tr. Peñalver, Patricio. Barcelona : Anthropos, 1989.

Descartes, René. *Discurso del método, dióptrica, meteoros y geometría*. (1637). Madrid : Alfaguara, 1981.

Dijksterhuis, Eduard Jan. *Die Mechanisierung des Weltbildes*. (1950). Berlin : Springer Verlag, 1983.

Dreher, Thomas. „Peter Weibel – Polykontexturalität in reaktiver Medienkunst“, págs. 33-62. En: Schuler, Romana (ed.). *Peter Weibel. Bildwelten. 1982-1996*. Wien : Triton Verlag, 1996.

Dreyfus, Hubert. L. *What Computer's Can't Do: The Limits of Artificial Intelligence*. New York : Harper & Row, 1979.

Duguet, Anne-Marie; Klotz, Heinrich; Weibel, Meter. *Jeffrey Shaw – an user's manual. From Expanded Cinema to Virtual Reality*. Ostfildern-Ruit : Hatje Cantz Verlag, 1997.

Eco, Umberto. *Obra abierta*. (1962). Tr. Roser Berdagué. Barcelona, Caracas, México : Editorial Ariel, 1979.

Eco, Umberto. (1976). *Tratado de semiótica general*. Barcelona : Lumen, 1991.

Endruweit, Günther; Trommsdorff, Gisela (eds.). *Wörterbuch der Soziologie*. Stuttgart : Lucius & Lucius Verlagsgesellschaft, 2002.

Engell, Lorenz; Fahle, Oliver; Neitzel, Britta; Pias, Claus; Vogl, Joseph. *Kursbuch Medienkultur. Massgebliche Theorien von Brecht bis Baudrillard*. Stuttgart : DVA, 1999.

Esposito, Elena. *Soziales Vergessen. Formen und Medien des Gedächtnisses der Gesellschaft*. Trad. Alessandra Corti. Frankfurt/M : Suhrkamp Verlag, 2002.

Esposito, Elena. "Fiktion und Virtualität" en: *Medien, Computer, Realität*. Frankfurt/M, Suhrkamp Verlag, 1998, págs. 269-325.

Expósito, Marcelo; Villota, Gabriel (eds). *Plusvalías de la imagen. Anotaciones (locales) para una crítica de los usos (y abusos) de la imagen*. Sala de exposiciones Rekalde, Bilbao, 1993.

Falkenburg, Brigitte; Hauser, Susanne (eds.): *Modelldenken in den Wissenschaften*. Hamburg : Meiner, 1997.

Faulstich, Werner. *Medienästhetik und Mediengeschichte*. Heidelberg : Universitätsverlag Winter, 1982.

Ferrier, Jean-Louis (dtr.). "El arte del siglo XX (1950-1990)." *Enciclopedia*. Vol. 2. Barcelona : Salvat, 1990.

Feyerabend, Paul. *Adiós a la razón*. Tr. José R. Rivera. Madrid : Editorial Tecnos, 1984.

Feyerabend, Paul. *Tratado contra el método. Esquema de una teoría anarquista del conocimiento*. (1975). Tr. Diego Ribes, Madrid : Editorial Tecnos, 1981.

Feyerabend, Paul. "How to defend society against science". En: Ian Hacking (ed.). *Scientific Revolutions*. New York : Oxford University Press, 1981.

Fischer, Gerd (ed.). *Mathematische Modelle. Aus den Sammlungen von Universitäten und Museen*. 2. Bde. Braunschweig : Vieweg, 1986.

Flake, Gary William. *The Computational Beauty of Nature. Computer Explorations of Fractals, Chaos, Complex Systems, and Adaptation*. Cambridge (Mass.), London : MIT Press, 1998.

Flessner, Bernd (ed.). *Die Welt im Bild. Wirklichkeit im Zeitalter der Virtualität*. Freiburg : Rombach Verlag, 1997.

Flusser, Vilém. *Kommunikologie*. (1996). Bollmann, Stefan; Flusser, Edith (eds.). Fischer Verlag, 2000.

Förster, Heinz von. „Wir sehen nicht, daß wir nicht sehen“. En: von Foerster, Heinz; Pörksen, Bernhard. *Wahrheit ist die Erfindung eines Lügners. Gespräche für Skeptiker*. Heidelberg : Carl-Auer-Systeme Verlag, 1998.

Förster, Heinz von. *Sicht und Einsicht*. Braunschweig : Vieweg Verlag, 1985.

Foucault, Michel. (1969). *La arqueología del saber*. México : Siglo XXI editores, 2001.

Foucault, Michel. *El Orden del discurso*. (1970). Tr. Alberto Gonzalez Troyano. Barcelona : Tusquets Editor, 1974. (Cuadernos marginales 36). 112/1987.

Foucault, Michel. *Vigilar y Castigar. El nacimiento de la prisión*. (1975). México : Siglo XXI, 1976.

Franklin, Stan. *Artificial Minds*. Cambridge (Mass.), London : MIT Press, 1997.

Frieling, Rudolf; Daniels, Dieter. *Medien Kunst Interaktion – Die 80iger und 90iger Jahre in Deutschland*. New York, Wien : Springer Verlag, 2000.

Frieling, Rudolf; Daniels, Dieter. *Medien Kunst Aktion – Die 60iger und 70iger Jahre in Deutschland*. New York, Wien : Springer Verlag, 1997.

Gamwell, Lynn. *Exploring the Invisible: art, science, and the spiritual*. New Jersey : Princeton University Press, 2002.

Ganahl, Rainer. „Lesen, Sprechen, Lernen, Lehren“. En: Weibel, Peter. „Kunst als offenes Handlungsfeld“. En: *Offene Handlungsfelder*. 48. Biennale de Venecia, catálogo exposición, Köln : DuMont, 1999, págs. 109-143.

Gendolla, Peter; Schmitz, Norbert M.; Schneider, Irmela; Spangenberg, Peter M. (eds.). *Formen interaktiver Medienkunst. Geschichte, Tendenzen, Utopien*. Frankfurt/M : Suhrkamp Verlag, 2001.

Giannetti, Claudia. *Estética digital. Sintopía del arte, la ciencia y la tecnología*. Barcelona : ACC L'Angelot, 2002.

Giannetti, Claudia. „Ars telematica: The Aesthetics of Intercommunication“. En: Weibel, Peter; Druckrey, Timothy. *net\_condition.art and global media*. Graz : Steirischer Herbst; Karlsruhe : ZKM; Cambridge (Mass.), London : MIT Press, 2001, págs. 162-67.

Giannetti, Claudia. „Estética de la Simulación“. En: Claudia Giannetti (ed.). *Arte en la era electrónica. Perspectivas de una nueva estética*. Barcelona : ACC L'Angelot, 1997, págs. 72-8.

Giannetti, Claudia (ed.). *Ars telematica – telecomunicación, Internet y Ciberespacio*. Barcelona : ACC L'Angelot, 1998.

Giannetti, Claudia (ed.). *Media Culture*. Barcelona : ACC L'Angelot, 1995.

Glaserfeld, Ernst von. „Fiktion und Realität aus der Perspektive des Radikalen Konstruktivismus“ en: Rötzer, Florian; Weibel, Peter (eds.). *Strategien des Scheins*, München : Klaus Boer, 1991, págs. 161-175.

Gleich, Michael. *Web of Life. Die Kunst vernetzt zu leben*. Hamburg : Hoffmann und Campe, 2002.

Godfrey, Tony. *Conceptual Art*. London : Phaidon Press, 1998.

Gombrich, Ernst Hans Joseph. *Arte e ilusión : estudio sobre la psicología de la representación pictórica*. Madrid : Debate, 1997.

Goodman, Nelson. *Los lenguajes del arte. Aproximación a la teoría de los símbolos*. Biblioteca breve, Barcelona : Editorial Seix Barral, 1976.

Gross, Paul R.; Levitt, Norman. *Higher Superstition: The Academic Left and its Quarrels with Science*. Baltimore, London : The Johns Hopkins University Press, 1994.

Grupo autónomo a.f.r.i.k.a.; Blisset, Luther; Brünzels, Sonja. *Manual de guerrilla de la comunicación*. Tr. el kolektivo y Virus editorial, Barcelona : Virus editorial, 2000.

Habermas, Jürgen. *La inclusión del Otro. Estudios de teoría política*. (1996). Tr. Velasco Arroyo, Juan Carlos; Vilar Roca, Gerard. Barcelona, Buenos Aires México : Paidós, 1999.

Hacking, Ian. *The Social Construction of What?* Cambridge, Mass. : Harvard University Press, 1999.

Harvey, David. *The Condition of Postmodernity*. Cambridge, Mass. : Blackwell Publishers, 1990.

Hegel, Georg Wilhelm Friedrich. *Vorlesungen über Ästhetik*. Frankfurt/M : Suhrkamp Verlag, 1986.

Heidegger, Martin. "Die Frage nach der Technik". En: *Vorträge und Aufsätze*. Vol. I. Pfullingen : Neske Verlag, 1967.

Heisenberg, Werner. *Physik und Erkenntnis. Gesammelte Werke*. Bd. 3. München : Piper Verlag, 1985.

Höllender, Hans. *Erkenntnis Erfindung Konstruktion. Studien zur Bildgeschichte von Naturwissenschaften und Technik vom 16. bis zum 19. Jahrhundert*. Berlin : Gebr. Mann Verlag, 2000.

Hünnekens, Annette. *Expanded Museum: kulturelle Erinnerung und virtuelle Realitäten*. Bielefeld : transcript Verlag, 2002.

Hünnekens, Annette. *Der bewegte Betrachter: Theorien zur interaktiven Medienkunst*. Köln : Wienand Verlag, 1997.

Iglhaut, Stefan; Rötzer, Florian; Schweeger, Elisabeth (eds.) *Illusion und Simulation: Begegnung mit der Realität*. Ostfildern-Ruit : Hatje Cantz Verlag, 1995.

Iser, Wolfgang. *El acto de leer*. Madrid : Taurus, 1987.

Janecke, Christian. "Service-Kunst. Nutzungsangebote in Projekten der Gegenwartskunst zwischen Bild und Vorgeblichkeit." En: Bühler, Marcel; Koch, Alexander (eds.). *Kunst & Interkontextualität. Materialien zum Symposium schau-vogel-schau*. Kunstverein Leipzig [postvacuum], Köln : Salon Verlag, 2001, pág 225-277.

Jappe, Elisabeth. *Performance. Ritual Prozess. Handbuch der Aktionskunst in Europa*. New York, München : Prestel Verlag, 1993.

Jones, Caroline A.; Galison, Peter. *Picturing Science, producing art*. London, New York : Routledge, 1998.

Kant, Immanuel. *Kritik der Urteilskraft*. (1790). Wilhelm Weischedel (ed.). Frankfurt/M : Suhrkamp Verlag, 2002.

Kant, Immanuel. (1781). *Kritik der reinen Vernunft*. Tomos 3/4, Frankfurt/M : Suhrkamp Verlag, 1986.

Kittler, Friedrich A. *Daten Zahlen Codes*. Vortrag an der Hochschule für Grafik und Buchdruck. Leipzig : Institut für Buchkunst, 1998.

Knorr-Cetina, Karin. *Wissenskulturen. Ein Vergleich naturwissenschaftlicher Wissensformen*. (1999). Frankfurt/M : Suhrkamp Verlag, 2002.

Knorr-Cetina, Karin. *Die Fabrikation der Erkenntnis. Zur Anthropologie der Naturwissenschaft*. (1981). Frankfurt/M : Suhrkamp Verlag, 1984.

Kosuth, Joseph; Guercio, Gabriele (eds.). *Art after Philosophy and After, Collected Writings: 1966-1990*. Cambridge (Mass.), London : MIT Press, 1993.

Krämer, Sibylle. "Das Medium als Spur und als Apparat". En: Sibylle Krämer (ed.). *Medien, Computer und Realität. Wirklichkeitsvorstellungen und Neue Medien*. (1998). Frankfurt/M : Suhrkamp Verlag, 2000.

Krämer, Sybille (ed.). „Das Medium als Spur und als Apparat.“ En: *Medien, Computer, Realität*. Frankfurt/M, Suhrkamp Verlag, 1998.

Krämer, Sybille. "Schrift und Episteme am Beispiel Descartes". En: Sybille Krämer, Peter Koch (eds.). *Schrift, Medien, Kognition: über die Exteriorität des Geistes*. Tübingen : Stauffenburg Verlag, 1997.

Krämer, Sybille. "Kalküle als Repräsentation. Zur Genese des operativen Symbolismus der Neuzeit." En: Rheinberger, Hans-Jörg (ed.). *Räume des Wissens: Repräsentation, Codierung, Spur*. Berlin : Akademie Verlag, 1997, págs. 111-22.

Krämer, Sybille. „Philosophie und Neue Medien. Einleitende Überlegungen zum Kolloquium: Code, Medium, Computer: Künstliche Welten“, págs. 187-188. En: H. Lenk (ed.). *Neue Realitäten - Herausforderungen der Philosophie* (16. Deutscher Kongreß der Philosophie 1993), Berlin 1995.

Krause, Detlef. *Luhmann-Lexikon. Eine Einführung in das Gesamtwerk von Niklas Luhmann*. Stuttgart : Lucius & Lucius, 2001.

Krauss, Rosalind. "La escultura en el campo expandido". En: Hal Foster (ed.). (1983). *La Posmodernidad*. Tr. Jordi Fibla. Barcelona : Kairós. 1985.

Krueger, Myron W. "Videoplace and the Interface of the Future". En: Laurel, Brenda. *The Art of Human-Computer Interface Design*. (1990). Reading (Mass.) : Addison Wesley Longman, 1999, págs. 417-22.

Kuhn, Thomas Samuel. *The road since structure: philosophical essays, 1970-1993*. James Conant, John Haugeland (eds.). London, Chicago : The University Press of Chicago, 2000.

Kuhn, Thomas Samuel. *Segundos pensamientos sobre paradigmas*. Tr. Diego Ribes. Madrid : Tecnos, 1978.

Kuhn, Thomas Samuel. *La estructura de revoluciones científicas*. (1962) Tr. Agustín Contín. México, Madrid, Buenos Aires : Fondo de Cultura Económica, 1975.

Küppers, Günter. *Chaos und Ordnung. Formen der Selbstorganisation in Natur und Gesellschaft*. Stuttgart : Philipp Reclam jun., 1997.

Laudan, Larry. *Science and Values*. Berkeley : University of California Press, 1984.

Laudan, Larry. "A problem-solving approach to scientific progress". En: Ian Hacking (ed.). *Scientific revolutions*. New York : Oxford University Press, 1981.

Latour, Bruno. *Die Hoffnung der Pandora. Untersuchungen zur Wirklichkeit der Wissenschaft*. Frankfurt/M. : Suhrkamp Verlag, 2000.

Latour, Bruno. "How to Be Iconophilic in Art, Science, and Religion?" En: Jones, Caroline A.; Galison, Peter. *Picturing Science, producing art*. London, New York : Routledge, 1998, págs. 418 – 440.

Latour, Bruno. *Science in action*. Open University Press. Stony Stratford. 1987.

Le Corbusier. *El Modulor. Ensayo sobre una medida armónica a la escala humana aplicable universalmente a la arquitectura y a la mecánica*. (1953). Tr. Rosario Vera. Buenos Aires : Editorial Poseidon, 1961.

Leibniz, Gottfried Wilhelm. *Die Philosophischen Schriften*. CI Gerhardt (ed.). Berlin : Weidmann, 1875-1890. 7 Vol.

Lissitzky-Küppers, Sophie (ed.). *El Lissitzky. Maler, Architekt, Typograph, Photograph*. Dresden : Verlag der Kunst, 1976.

Lloyd, Geoffrey E. R.. *Adversaries and Authorities: Investigations into Ancient Greek and Chinese Science*. Cambridge : Cambridge University Press, 1996. y Geoffrey E.R. Lloyd. *The Ambitions of Curiosity: Understanding the World in Ancient Greece and China*. Cambridge : Cambridge University Press, 2002.

Luger, K.; Renger, R. (eds.): *Dialog der Kulturen. Die multikulturelle Gesellschaft und die Medien*. Wien : Österreichischer Kunst- und Kulturverlag, 1994, págs. 170-180.

Luhmann, Niklas. *Die Kunst der Gesellschaft*. Frankfurt/M : Suhrkamp Verlag, 1997.

Luhmann, Niklas. *La realidad de los medios de masas*. (1996). Tr. Javier Torres Nafarrate. Barcelona, México : Anthropos, Universidad Iberoamericana, 2000, pág. XXI.

Luhmann, Niklas. *La ciencia de la sociedad*. (1990). Tr. Silvia Pappe, Brunhilde Erker, Luis Felipe Segura y crd. Javier Torres Nafarrate. México : Universidad Iberoamericana, 1996.

Lynch, Mike; Woolgar, Steve. *Representation in Scientific Practice*. Cambridge (Mass.), London : MIT Press, 1990.

Lyotard, Jean-François (ed.). *Inmaterialität und Postmoderne*. Berlin : Merve Verlag, 1985.

Maar,Christa; Pöppel, Ernst; Christaller, Thomas (eds.). *Die Technik auf dem Weg zur Forschung an der Schnittstelle Gehirn/Computer*. Reinbek/Hamburg : Rowohlt, 1996.

Mach, Ernst. *Die Analyse der Empfindungen und das Verhältnis des Physischen zum Psychischen*. (ca.1900). Reedición 9. ed., Jena : Fischer, 1922; Darmstadt : Wissenschaftliche Buchgesellschaft, [Abt. Verl.], 1991.

Malewitsch, Kasimir. *Suprematismus – Die gegenstandlose Welt*. Köln : DuMont, 1989.

Manovich, Lev. *The Language of New Media*. Cambridge (Mass.), London : MIT Press, 2001.

Marinetti, Filippo Tommaso. *Let's Murder the Moonshine: Selected Writings*. Tr. R. W. Flint y Arthur A. Coppotelli, Los Angeles : Sun & Moon Classics, 1991.

Maturana, Humberto; Varela, Francisco. (1984) *El Árbol del conocimiento: las bases bio-*

*lógicas del conocimiento humano*. Madrid : Debate, 1990.

Maturana, Humberto; Varela, Francisco. (1973) *De máquinas y seres vivos. Autopoiesis: la organización de lo vivo*. Colección El Mundo de las Ciencias, Santiago de Chile : Editorial Universitaria, 1995.

Mc Luhan, Marshall. *El medio es el mensaje. Un inventario de efectos*. Barcelona : Piados, 1988.

Mc Luhan, Marshall. *Understanding Media*. New York : McGraw-Hill, 1964.

Mill, John Stuart. "On liberty". En: *The Philosophy of John Stuart Mill*. Marshall Cohen, New York, 1961. Ludwig Boltzmann "On Development of Methods of Theoretical Physics". En: Roman U. Sexl (ed.). *Gesamtausgabe*. Graz : Akad. Dr.- und Verlag-Anst.; Braunschweig : Vieweg Buch; Wiesbaden : Springer Verlag, 1982.

Mitchell, W. J. Thomas. *Picture Theory: Essays on verbal and visual representation*. Chicago, London : The University of Chicago Press, 1994.

Möbius, Hanno; Berns, Hans-Joachim (eds.). *Die Mechanik in den Künsten. Studien zur ästhetischen Bedeutung von Naturwissenschaft und Technologie*. Marburg : Jonas Verlag für Kunst und Literatur, 1990.

Moles, Abraham A. „Design und Immaterialität“. En: Rötzer, Florian (ed.). *Digitaler Schein. Ästhetik der digitalen Medien*. Neue Folge Band 599, Frankfurt/M : Suhrkamp Verlag, 1991, págs. 160-170.

Monk, Ray. *Ludwig Wittgenstein. El deber de un genio*. (1990) Tr. Alou, Damián. Barcelona : Anagrama, 2002, págs. 371-4. Aquí también se alude a las clases de estética y religión de Wittgenstein publicadas en: Barreto, Cyril (ed.). *Lectures and Conversations on Aesthetics, Psychology and Religious Belief*. Notas compiladas de Yorick Smythies, Rush Rhees y James Taylor. Oxford: Blackwell, 1978.

Mulder, Arjen. Post, Maaïke. *Book for electronic arts*. Amsterdam : De Balie, Rotterdam : V2\_Publishers, 2000.

Muntadas, Antoni. "La intervención tecnológica de los artistas en un espacio virtual o El artista como escéptico en un mundo simulado." En: Claudia Giannetti (ed.). *Arte en la era electrónica. Perspectivas de una nueva estética*. Barcelona : ACC L'Angelot, 1997, págs. 122-3.

Muntadas, Antoni. *Between the Frames: The Forum*. Interview transcript. Ohio : Wexner Center for the Arts, Boston : List Visual Arts Center, 1994.

Nake, Frieder. *Ästhetik als Informationsverarbeitung. Grundlagen und Anwendungen der Informatik im Bereich ästhetischer Produktion und Kritik*. New York, Wien : Springer Verlag, 1974.

Nöth, Winfried (ed.). *Semiotics of the Media: State of the Art, Projects and Perspectives*. Berlin : Mouton de Gruyter, 1990.

Panofsky, Edwin. *Perspektive als symbolische Form*. Vorträge der Bibliothek Warburg 4, 1924-25.

Pinch, Collins. *Der Golem der Technologie. Wie die Wissenschaft unsere Wirklichkeit konstruiert.* (1998). Berlin : Berlin Verlag, 2000.

Pinch, Collins. "The Golem: What Everyone Should Know about Science". (1993). *Der Golem der Forschung. Wie unsere Wissenschaft die Natur erfindet.* Berlin : Berlin Verlag, 1999.

Porat, Marc. *The information economy: definitions and measurement.* Vol.1. U.S. Washington : Department of Commerce, 1977.

Popper, Karl. *La Lógica de la investigación científica.* Madrid : Editorial Tecnos, 1962.

Popper, Frank. *Arte, acción y participación – El artista y la creatividad de hoy.* Madrid : Akal, 1989.

Renn, Jürgen; Rheinberger, Hans-Jörg y Daston, Lorraine. *Visions.* Preprint 100. Berlin : Max-Planck Institut für Wissenschaftsgeschichte, 1998.

Renn, Jürgen. *Historical Epistemology and Interdisciplinarity.* Preprint 2, Berlin, Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte, 1994.

Reese-Schäfer, Walter. *Niklas Luhmann zur Einführung.* (1999). Hamburg : Junius Verlag, 1992.

Rheinberger, Hans-Jörg. (1997). *Experimentalsysteme und epistemische Dinge: eine Geschichte der Proteinsynthese im Reagenzglas.* Tr. Gerhard Herrgott, Göttingen : Wallstein Verlag, 2001.

Rheinberger, Hans-Jörg (ed.). *Räume des Wissens: Repräsentation, Codierung, Spur.* Berlin : Akademie Verlag, 1997.

Rheinberger, Hans-Jörg, Bettina Wahrig-Schmidt, Michael Hagner. „Räume des Wissens. Repräsentation, Codierung, Spur“ En: Hans-Jörg Rheinberger (ed). *Räume des Wissens. Repräsentation, Codierung, Spur.* Berlin : Akademie Verlag, 1997.

Riegel, Alois. *Spätromische Kunstindustrie.* (1901). Darmstadt : Wissenschaftliche Buchgesellschaft, 1973.

Riemschneider, Burkhard; Grosenick, Uta (eds.). *Art at the Turn of the Millenium.* Köln, London, Madrid, New York, Paris, Tokyo : Taschen Verlag, 1999.

Rössler, Otto. "Una utopía realmente factible". En: Claudia Giannetti (ed.). *Ars Telemática. Telecomunicación, Internet y ciberespacio.* Barcelona : ACC L'Angelot, 1998, págs. 17-18.

Rössler, Otto E. *Endophysik. Die Welt des inneren Beobachters.* Berlin : Merve Verlag, 1992.

Rötzer, Florian (ed.). *Digitaler Schein. Ästhetik der digitalen Medien.* Neue Folge Band 599, Frankfurt/M : Suhrkamp Verlag, 1991.

Roth, Gerhard. *Das Gehirn und seine Wirklichkeit. Kognitive Neurobiologie und ihre*

*philosophischen Konsequenzen*. Frankfurt/M : Suhrkamp Verlag, 1994.

Rorty, Richard. *The Linguistic Turn. Recent Essays in Philosophical Method*. Chicago, London : The University of Chicago Press, 1967.

Scheer, Brigitte. *Einführung in die philosophische Ästhetik*. Darmstadt : Wissenschaftliche Buchgesellschaft, 1997.

Schiller, Herbert. *The Ideology of International Communications*. New York : Institute for Media Analysis, 1992.

Schlosser, Julius von: *Die Kunst- und Wunderkammern der Spätrenaissance. Ein Beitrag zur Geschichte des Sammelwesens*. (1907). Braunschweig : Klinkhardt & Biermann, 1985.

Schmidt, Siegfried J.. *Der Diskurs des Radikalen Konstruktivismus*. Frankfurt/M : Suhrkamp Verlag, 1987.

Schneider, Helmut (ed.). „Vorlesung über Ästhetik“. (1820) I. Vol., 21, Frankfurt/M, 1995 y „Die Philosophie der Kunst“. (1823). H. Hotho, manuscrito del archivo de Bochum.

Schmidt, Siegfried J. *Die Welt der Medien*. Braunschweig, Wiesbaden : Vieweg, 1996.

Schmidt, Siegfried J. (ed.). *Der Diskurs des Radikalen Konstruktivismus*. (1987). Frankfurt/M : Suhrkamp Verlag, 1996.

Schmidt-Wulffen, Stephan. „Einführende Zusammenfassung des ersten Symposiumtages“. En: Bühler, Marcel; Koch, Alexander (eds.). *Kunst & Interkontextualität. Materialien zum Symposium schau-voegel-schau*. Kunstverein Leipzig [postvacuum], Köln : Salon Verlag, 2001, págs. 163-172.

Schmitz, Norbert M. „Medialität als Strategie der Moderne. Zur Diskursgeschichte der Medienkunst.“ En: *Formen interaktiver Medienkunst. Geschichte, Tendenzen, Utopien*. Gendolla, Peter; Schmitz, Norbert M.; Schneider, Irmela; Spangenberg, Peter M. (eds.). Frankfurt/M : Suhrkamp Verlag, 2001.

Schuler, Romana (ed.). *Peter Weibel. Bildwelten. 1982-1996*. Wien : Triton Verlag, 1996.

Schwarz, Hans-Peter. *Medien Kunst Geschichte*. Karlsruhe : Medienmuseum ZKM, Zentrum für Kunst und Medientechnologie; München, New York : Prestel Verlag., 1997.

Schwarzer, Yvonne (ed.). *Die Farbenlehre Goethes*. In einer Textauswahl für Künstler und andere Freunde des Phänomens Farbe. Witten : Westerweide Verlag, 1999.

Schweizer, H. R. (ed. y tr.). *Die grundlegenden Abschnitte der "Aesthetica" (1750/58)*. Hamburg : Meiner Verlag, 1988.

Schulte, Günther. *Der blinde Fleck in Luhmanns Systemtheorie*. Frankfurt/M, New York: Campus Verlag, 1993.

Searle, John R. *The construction of social reality*. New York : The Free Press, 1995.

- Searle, John R. *Minds, Brains, and Science*. London : BBC Publications, 1984.
- Shimada, Shingo. *Grenzgänge - Fremdgänge. Japan und Europa im Kulturvergleich*. Frankfurt/M : Campus Verlag, New York, 1994.
- Snow, Charles P. *Die zwei Kulturen. Literarische und naturwissenschaftliche Intelligenz*. (1959). Versuche 10. Stuttgart : Ernst Klett Verlag, 1967.
- Sokal, Alan; Bricmont, Jean. (1997) *Eleganter Unsinn. Wie die Denker der Postmoderne die Wissenschaft mißbrauchen*. Tr. Schwab, Johannes; Zimmer, Dietmar. München : dtv Verlag, 1998.
- Sommerer, Christa; Mignonneau, Laurent (eds.). *art@science*. Wien, New York : Springer Verlag, 1998.
- Spencer-Brown, George. *Laws of Form. Gesetze der Form*. (1969). Tr. Thomas Wolf. Lübeck : Bohmeier Verlag, 1997.
- Spiller, Neil. *Cyber\_Reader. Critical writings for the digital era*. London, New York : Phaidon Press, 2002.
- Spivak, Guayatri Chakravorty. *In other Worlds: Essays in Cultural Politics*. New York : Routledge, 1988.
- Stachowiak, Herbert (ed.). *Pragmatik: Handbuch pragmatischen Denkens*. Vol. 5. "Pragmatische Tendenzen in der Wissenschaftstheorie". Hamburg : Meiner, 1995, XVI.
- Stachowiak, Herbert. "Erkenntnisstufen zum Systematischen Neopragmatismus und zur Allgemeinen Modelltheorie". En: Stachowiak, Herbert (ed.). *Modelle – Konstruktionen der Wirklichkeit*. München : Wilhelm Fink Verlag, 1983, pág. 118.
- Stanitzek, Georg; Vosskamp, Wilhelm (eds.). *Schnittstelle. Medien und kulturelle Kommunikation*. Köln : DuMont, 2001.
- Störig, Hans Joachim. *Kleine Weltgeschichte der Philosophie*. (1950). Frankfurt/M : Fischer Verlag, 1999.
- Suppes, Patrick. *Representation and Invariance of Scientific Structures*. Stanford : CSLI Publications, 2002.
- Suzuki, D. T. Prefacio en: B. L. Suzuki. *Mahayana Buddhism*. London : Allen & Unwin, 1959.
- Trillas, Enric. *La inteligencia artificial. Máquinas y personas*. Madrid : Editorial Debate, 1998.
- Turkle, Sherry. *Leben im Netz. Identität in Zeiten des Internets*. Reinbek : Rowohlt Verlag, 1998.
- Vaihinger, Hans. *The philosophy of 'As if'. A System of the Theoretical, Practical and Religious Fictions of Mankind*. (1924). Tr. C. K. Ogden. London : Routledge & Kegan Paul Ltd., 1935.
- Virilio, Paul. *El ciber mundo, la política de lo peor*. Madrid : Cátedra, 1997.

Virilio, Paul. *La bomba informática*. Madrid: Cátedra, 1999.

Virilio, Paul. *La máquina de visión*. Madrid: Cátedra, 1989.

Virilio, Paul. *Estética de la desaparición*. Barcelona : Anagrama, 1988.

Wagensberg, Jorge. *Si la naturaleza es la respuesta, ¿cuál era la pregunta? y otros pensamientos sobre la incertidumbre*. Metatemas 75. Barcelona : Tusquets Editores, 2002.

Wagensberg, Jorge. *Ideas para la imaginación impura. 53 reflexiones en su propia sustancia*. Metatemas 54. Libros para pensar la ciencia. Barcelona : Tusquets Editores, 1998.

Wagensberg, Jorge. „Ciencia, arte y revelación”. En: Claudia Giannetti (ed.). *Arte en la era electrónica. Perspectivas de una nueva estética*. Barcelona : ACC L'Angelot, 1997.

Warnke, Martin. “Digitale Archive”. En: von Bismark, Beatrice; Feldmann, Hans-Peter; Obrist, Hans Ulrich; Stoller, Diethelm; Wuggenig, Ulf (eds.). *interarchive. Archival Practices and Sites in the Contemporary Art Field*. Kunstraum Universität Lüneburg, Köln : Verlag Buchhandlung Walter König, 2002, págs. 201-4.

Webster, Frank. *Theories of the Information Society*. London, New York : Routledge, 1995.

Weibel, Peter. “Die Anatomie der Kunst. Kunst und Macht: Komplizenschaft und Widerspruch”. En: *M\_ARS – Kunst und Krieg*. Peter Weibel, Günther Holler-Schuster (eds.). Catálogo exposición. Ostfildern-Ruit : Hatje Cantz Verlag, 2003, págs. 316-30.

Weibel, Peter. “An End to the ‘End of Art’? On the Iconoclasm of Modern Art”, págs. 587-670. En: Weibel, Peter; Latour, Bruno (eds.). *Iconoclasm. Beyond Image Wars in science, religion, and art*. Karlsruhe : ZKM Center for Art and Media y Cambridge (Mass.), London : MIT Press, 2002.

Weibel, Peter. *Edwin Wurm. Handlungsformen der Skulptur*. Ostfildern-Ruit : Hatje Cantz Verlag y Graz, Neue Galerie, 2002.

Weibel, Peter. “The Art of Interface Technology.” En: *Sciences of the Interface*. Dr. Hans Diebner, Timothy Druckrey, Peter Weibel (eds.). Karlsruhe : ZKM, 2001, págs. 272-81.

Weibel, Peter; Rössler, Otto E.. „Endophysik or Our Rainbow World”. En: Olafur Eliasson. *Surroundings surrounded*. Neue Galerie am Landesmuseum Joanneum Graz; ZKM Karlsruhe. Graz; Karlsruhe; Ostfildern-Ruit : Hatje Cantz Verlag, 2001, págs. 504-13.

Weibel, Peter (ed.). *Im Buchstabenfeld. Die Zukunft der Literatur*. Neue Galerie Graz am Landesmuseum Joanneum y ZKM, Graz : droschl verlag, 2001.

Weibel, Peter (ed.). *Inklusion Exklusion. Kunst im Zeitalter von Postkolonialismus und globaler Migration*. Steirischer Herbst 96. Köln : Dumont, 1997.

Weibel, Peter. „Kunst als offenes Handlungsfeld”. En: *Offene Handlungsfelder*. 48. Biennale de Venecia, catálogo exposición, Köln : DuMont, 1999.

Weibel, Peter. "The Unreasonable Effectiveness of the Methodological Convergence of Art and Science". En: *art@science*. Christa Sommerer, Laurent Mignonneau (eds.). New York, Wien : Springer Verlag, 1998.

Weibel, Peter. „Index, Kontext, Digitalität“. En: *Art&Language & Luhmann*. Institut für Gegenwartsfragen, Freiburg i. Br. y Kunstraum Wien (eds.). Wien : Passagen Verlag, 1997.

Weibel, Peter; Kaltenbeck, Franz (eds.). *Trauma und Erinnerung : Trauma and Memory; Cross-Cultural Perspectives*. Wien : Passagen Verlag, 1997.

Weibel, Peter (ed.). *Quantum Daemon. Institutionen der Kunstgemeinschaft*. Wien : Passagen Verlag, 1996.

Weibel, Peter. „Die Welt als Schnittstelle“. (1993) En: Schuler, Romana (ed.). *Peter Weibel. Bildwelten. 1982-1996*. Wien : Triton Verlag, 1996, pág. 256.

Weibel, Peter. „Transformationen der Techno-Ästhetik“. En: Rötzer, Florian (ed.). *Digitaler Schein. Ästhetik der digitalen Medien*. Neue Folge Band 599, Frankfurt/M : Suhrkamp Verlag, 1991.

Weibel, Peter. "Pluriversum der Plastik: Modelle und Codes des Raumes". (1985) En: Schuler, Romana (ed.). *Peter Weibel. Bildwelten. 1982-1996*. Wien : Triton Verlag, 1996, págs. 157-8.

Weibel, Peter; Export, Valie. *wien. bildkompndium wiener aktionismus und film*. Frankfurt/M : kohlkunstverlg, 1970.

Welz, Gisela. *Inszenierungen kultureller Vielfalt*. Berlin : Akademie Verlag, 1996.

Weinbren, Grahame. *Ein interaktives Kino*. En: Dencker, Klaus Peter (ed.). *Interface 1. Elektronische Medien und künstlerische Kreativität*. Hamburg : Hans-Bredow Institut, 1992, págs. 166-74.

Wiener, Norbert. *Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine*. (1948). Cambridge (Mass.), London : MIT Press, 1961.

Wiener, Oswald. *Simulation und Wirklichkeit*. En: Reck, Hans Ulrich. (ed.) *Kanalarbeit. Medienstrategie im Kulturwandel*. Basel, Frankfurt/M : Verlag Stroemfeld/Roter Stern, 1988, pág. 311-27.

Oswald Wiener. "Appendix A – Der bio-Adapter". En: *Schriften zur Erkenntnistheorie*. New York, Wien : Springer, 1996.

Wiener, Oswald. *Probleme der Künstlichen Intelligenz*. Merve Verlag : Berlin, 1990.

Wilber, Ken. *El ojo del espíritu*. Barcelona : Editorial Kairós, 1998.

Wilson, Stephen. *Information arts. Intersections of art, science and technology*. Cambridge (Mass.), London : MIT Press, 2002.

Wittgenstein, Ludwig. *Investigaciones Filosóficas*. (1958). Tr. García Suárez, Alfonso; Moulines, Ulises. México : Instituto de Investigaciones Filosóficas de la Universidad Nacional de México, Barcelona : Editorial Crítica, 1988.

Woogler, Steve; Latour, Bruno. *Laboratory Life. The Construction of facts*. (1979). New Jersey, Princeton : Princeton University Press, 1986.

Wussing, H. "Ars *inveniendi* – Leibniz zwischen Entdeckung, Erfindung und technischer Umsetzung". En: K. Nowak and H. Poser (eds.), *Wissenschaft und Weltgestaltung*. Simposio internacional dedicado al 350. aniversario de Gottfried Wilhelm Leibniz del 9. al 11. de abril de 1996 en Leipzig / Sächsische Akademie der Wissenschaften de Leipzig. Hildesheim, Zurich, New York, 1999, págs. 231-253.

Youngblood, Gene. *Expanded Cinema*. London : EP Dutton, 1970.

Zielinski, Siegfried. *Audiovisions. Cinema and Televisions as Extracts in History*. Amsterdam : Amsterdam University, 1999.

### **Catálogos, cd's, periódicos, revistas, web's**

Andujar García, Daniel. "Technologies To The People®." En: Weibel, Peter; Druckrey, Timothy. *net\_condition.art and global media*. Graz : Steirischer Herbst; Karlsruhe : ZKM; Cambridge (Mass.), London : MIT Press, 2001.

Andujar García, Daniel. En: (1996) <http://irrational.org/ttpp/primera.html> (10 de Julio de 2003).

*Arte e scienza*. XLII Exposizione Internazionale d'Arte la Biennale di Venezia. Venezia, 1986.

Ars electronica 1986. Festival für Kunst, Technologie und Gesellschaft. Linz : Linzer Veranstaltungsgesellschaft mbH-LIVA, 1986.

Ars electronica 1987. Festival für Kunst, Technologie und Gesellschaft. Linz : Linzer Veranstaltungsgesellschaft mbH-LIVA, 1987.

Ars electronica 1988. Festival für Kunst, Technologie und Gesellschaft. Linz : Linzer Veranstaltungsgesellschaft mbH-LIVA, 1988.

Ars electronica 1989. Gerbel, Karl; Leopoldseder, Hannes (eds.). *Im Netz der Systeme*. Linz : Landesverlag, 1989.

Ars electronica 1990. Hattinger, Gottfried; Weibel, Peter (eds.). *Digitale Träume*, Bd.1. *Virtuelle Welten*, Bd. 2. Linz : Landesverlag, 1990.

Ars electronica 1991. Gerbel, Karl (ed.). *Out of Control*. Linz : Landesverlag, 1991.

Ars electronica 1992. Gerbel, Karl; Weibel, Peter (eds.). *Die Welt von Innen – Endo & Nano*. Wien : PVS Verleger, 1992.

Ars electronica 1993. Gerbel, Karl; Weibel, Peter (eds.). *Genetische Kunst – Künstliches Leben*. Wien : PVS Verleger, 1993.

Ars electronica 1994. Gerbel, Karl; Weibel, Peter (eds.). *Intelligente Ambiente*. Wien : PVS Verleger, 1994.

Ars electronica 1995. Gerbel, Karl; Weibel, Peter (eds.). *Mythos Information. Welcome to the Wired World*. New York, Wien : Springer Verlag, 1995.

Ars electronica 1996. Stocker, Gerfried; Schöpf, Christine (eds.). *Memesis. The Future of Evolution*. New York, Wien : Springer Verlag, 1996.

Ars electronica 1997. Stocker, Gerfried; Schöpf, Christine (eds.). *Fleshfactor Informationsmaschine Mensch*. New York, Wien : Springer Verlag, 1997.

Ars electronica 1998. Stocker, Gerfried; Schöpf, Christine (eds.). *Philosophien der Neuen Technologie*. Berlin : Merve Verlag, 1998.

Ars electronica 1999. Stocker, Gerfried; Schöpf, Christine (eds.). *LifeScience*. New York, Wien : Springer Verlag, 1999.

Ars electronica 2000. Sex im Zeitalter seiner reproduktionstechnischen Überflüssigkeit. New York, Wien : Springer Verlag, 2000.

Ars electronica 2001. Stocker, Gerfried; Schöpf, Christine (eds.). *Takeover – Wer macht die Kunst von morgen?* New York, Wien : Springer Verlag, 2001.

Ars electronica 2002. Stocker, Gerfried; Schöpf, Christine (eds.). *UNPLUGGED – Art as the Scene of Global Conflicts*. Ostfildern-Ruit : Hatje Cantz Verlag, 2002.

Ars electronica 2003. Stocker, Gerfried; Schöpf, Christine (eds.). *Code. Code – The Language of our Time. Code = Law Code = Art Code = Life*. Ostfildern-Ruit : Hatje Cantz Verlag, 2003.

*Artificial Intelligence: A Debate*. Scientific American. Vol. 262. Enero de 1990, págs. 25-37.

Ascott, Roy. "Gesamtdatenwerk. Konnektivität, Transformation und Transzendenz." *Kunstforum International*, Bd. 103, sept./oct. 1989, págs. 100-9.

Ballesteros, Elsa Flores. "Ideologische Konzeptkunst und Regionalismus. Victor Grippo einige Tendenzen seiner Poetik." En: Weibel, Peter (ed.). *Inkusion/Exclusión. Versuch einer neuen Kartographie de Kunst im Zeitalter von Postkolonialismus und globaler Migration*. Catálogo exposición. Steirischer Herbst '96. Köln : DuMont, 1997, pag. 213.

Baigorri, Laura. "El transmisor". Disponible en URL (última actualización en octubre de 2003): <http://www.interzona.org/transmisor/sobre.htm> (12 de octubre de 2003).

Baigorri, Laura. "El futuro no es lo que era. De la Guerrilla Television a la Resistencia en la red." En: <http://www.interzona.org/baigorri/textos/futuro.htm> (10 de julio de 2003).

Bauhaus Archiv Berlin. En: [http://de.geocities.com/bauhauskunst/nach1933\\_bauhaus\\_archiv\\_berlin.htm](http://de.geocities.com/bauhauskunst/nach1933_bauhaus_archiv_berlin.htm) (10 de julio de 2003).

"Bauhaus-Manifest" (Gropius, boletín de 1918) disponible en URL: [http://www.kunstzitate.de/bildendekunst/manifeste/bauhaus\\_1919.htm](http://www.kunstzitate.de/bildendekunst/manifeste/bauhaus_1919.htm) (10 de julio de 2003).

Bhabha, Homi K. "Aura and Agora. On Negotiating Rapture and Speaking Between". En: Catálogo Exposición. *Negotiating Rapture*. Museum of Contemporary Art Chicago, Chicago : University of Chicago Press, 1996.

Blank, Joachim. "(History of) Mailart in Eastern Europe". Disponible en URL: <http://www.irational.org/cern/netart.txt> (10 de julio de 2003).

Blanch, Teresa. "Transicions, fugues, assimilacions". En: *Dobles Vides. Double lives. Dobles vidas*. Catálogo exposición. Institut de Cultura de Barcelona. Madrid : Electa. 1999, págs. 10-15.

Blanch, Teresa. "Sobre unos recentramientos en la escultura catalana de los ochenta". En: IMAPSSE3. Edición con motivo de la "3ª Biennial d'Art Leandre Cristòfal". Lérida : Ajuntament de Lleida i Pàges Editors. 2001, págs. 43-50.

Boeckmann, Andreas. "Connective Agency in Translocal Environments. Considerations about experimental interfaces for the urban machine." Rotterdam/Berlin : V2\_Organisation, 1998. Disponible en URL: [http://www.khm.de/people/krcf/IO\\_tok/documents/andreas.html](http://www.khm.de/people/krcf/IO_tok/documents/andreas.html) (10 de julio de 2003).

Braun, Wernher von (1912-1977): *Wernher von Braun: from Nazis to Nasa*, "Wernher von Braun: de los nazis a la Nasa". (Documental, BBC, dir.: Andrew Williams, 50 min., color, 1999) Más información en: <http://www.rtve.es/tve/program/arte/emitido.htm> (emitido el 19 de julio de 2003).

Brea, José Luis. *Los últimos días*. En: *Los últimos días*. Catálogo exposición. Pabellón de España. Sevilla : T. G. Forma. 1992, págs. 13-32.

Capurro, Rafael. "Einführung in den Informationsbegriff". Disponible en URL: <http://www.capurro.de/infovorl-index.htm> (15 de junio de 2003).

Josep Cerdà i Ferré. *Teoria i pràctica de la trama. Traçats harmonics i reguladors de l'Alhambra de Granada*. Tesis doctoral. Departament d'escultura. Barcelona : Facultat de Belles Arts, Universitat de Barcelona, 1986.

Josep Cerdà i Ferré. *Arquetips espaials i patrons de llenguatge tridimensional*. Programa de doctorado del Departamento de Escultura de la Facultat de Belles Arts de Barcelona: "Art i pensament". Barcelona : Universitat de Barcelona.

Chaitin, Gregory. *Randomness and Mathematical Proof*. »Scientific American« 232, nº. 5, mayo 1975, págs. 47-52. También disponible en URL: <http://www.cs.auckland.ac.nz/CDMTCS/chaitin/#B> (15 de junio de 2003).

Cilleruelo Gutiérrez, Lourdes. "Manual de referencia para el artista de Internet." Disponible en URL: <http://www.arteuna.com/talleres/lab/lourdescilleruelo.htm> (10 de julio de 2003).

Cirici, Alexandre. *Antoni Muntades I l'art tàctil*. En la revista: Serra d'Or. Barcelona, any XIII, nº 145, 171.

*Crossed Cultures*. Catálogo exposición. Seattle : Seattle Art Museum, 1989.

Daston, Lorraine. "Wahrheit über Wahrheit." Entrevista a la autora. Edición temática *Die zwei Kulturen*, „Las dos culturas“. Revista online »heureka!« 5/98, disponible en URL: [http://www.falter.at/heureka/archiv/98\\_5/05wahrhe.htm](http://www.falter.at/heureka/archiv/98_5/05wahrhe.htm) (15 de junio de 2003).

David, Catherine. Virilio, Paul. *The Dark Spot of Art. Der blinde Fleck der Kunst*. Documents1. documenta (ed.). Ostfildern-Ruit : Cantz Verlag, 1996, págs. 46-56.

David, Catherine. *Undurchsichtige Räume oder die Prozesse kultureller Konstruktion*. Neue Bildende Kunst. 4/5, 1995 . págs. 18-21.

David, Catherine. Entrevista con Rosa Olivares. Lápiz. Revista Internacional de Arte. Año XVI. No./28. págs. 69-78.

Diebner, Hans H. "Dynamische kognitive Systeme, neuronale Netze und Wahrnehmung". En: [http://basic-research.zkm.de:8080/basic\\_research/projekte/?top=adaptation](http://basic-research.zkm.de:8080/basic_research/projekte/?top=adaptation)

*Diccionario para usuarios de computadoras e Internet*. México, Prentice Hall Hispanoamericana, 1995.

*Diccionario de electrónica*. Madrid : Ediciones Pirámide, 1984.

*documenta X. Politics-Poetics: The Documenta X - The Book. Materialien zur documenta X. Ein Reader für Unterricht und Studium*. Catálogo exposición. Museum Fridericianum y documenta (eds.). Ostfildern-Ruit : Cantz Verlag, 1997.

*documenta X. short guide / Kurzführer*. Catálogo exposición. Museum Fridericianum y documenta (eds.). Ostfildern-Ruit : Cantz Verlag, 1997.

*documenta11*. Catálogo exposición. Museum Fridericianum y documenta (eds.). Ostfildern-Ruit : Hatje Cantz Verlag, 2002.

Dreher, Thomas. "Telepräsenz: Eduardo Kac und Ken Goldberg." IASL online Lektionen in NetArt. Disponible en URL: <http://iasl.uni-muenchen.de/links/lektion5.html> (12 de marzo de 2003).

Dreyfus, Charles (ed.). *Happenings & Fluxus. Exposition d'artistes 1958-88*. Galerie 1900-2000, Galerie du Genie, Galerie de Poche, Paris, 1989.

Druckrey, Timothy. "Netopías, notopías...: cuerpos de conocimiento". Revista online »aleph-arts«, disponible en URL: <http://aleph-arts.org/pens/netopia.html> (15 de junio de 2003).

Dziewior, Yilmaz; Scheps, marc; Thielmann, Barbara M. *Kunstwelten im Dialog. Von Von Gauguin zur globales Gegenwart* Global Art Rheinland 2000. Museum Ludwig Köln. Köln : Dumont, 2000.

*Els límits del museu*. Catálogo exposición. Barcelona : Fundació Tàpies, 1995.

Fredkin, Edward. "Digital Mechanics: An Informational Process Based on Reversible Universal CA", *Physica D* 45 (1990) 254-270. Disponible en URL: [http://digitalphilosophy.org/dm\\_paper.htm](http://digitalphilosophy.org/dm_paper.htm) (10 de julio de 2003).

Geller, Margaret. "Where the galaxies are. Mapping the Structure of the Universe". 8 min., col., VHS. En: Ell. 070. Harvard-Smithsonian, 1991.

Giannetti, Claudia (dir.); Bonet, Eugeni. "ArteVisión. Una historia del arte electrónico en España." CD-Rom. Sabadell : MECAD, 2000.

Golden, Seán. *Cross-Cultural Transfer and the Imaginaire: Some Case Studies in Intersemiotic Sophistication*. Disponible en URL: [http://www.fti.uab.es/sgolden/model\\_d'in-terculturalitat.htm](http://www.fti.uab.es/sgolden/model_d'in-terculturalitat.htm) (10 de octubre de 2003).

Goldberg, Ken. (ed.) "Introduction: The Unique Phenomenon of a Distance." En: *The Robot in the Garden: Telerobotics and Telepistemology in the Age of the Internet*. Cambridge (Mass.), London : MIT Press, 2000.

Goldberg, Ken. "Telepistemology and The Aesthetics of Telepresence". Disponible en URL: [http://www.walkerart.org/gallery9/beyondinterface/goldberg\\_artist.html](http://www.walkerart.org/gallery9/beyondinterface/goldberg_artist.html) (15 de junio de 2003).

Goldberg, Ken. *Telepistemology on the World Wide Web*. Disponible en URL: <http://www.ylem.org/NewSite/archive/issuethmbs/newsletters/SeptOct97/article2.html> (15 de junio de 2003).

Gödel, Kurt. "Über Formal Unentscheidbare Sätze der *Principia Mathematica* und Verwandter Systeme I." »Monatshefte für Math. u. Physik« 38, 1931, págs. 173-198.

Gramelsberger, Gabriele. *Theorie – Simulation – Experiment. Computergestützte Simulation als erkenntnistheoretische Erweiterung der Erklärungs- und Prognosemöglichkeiten der Naturwissenschaften*. Universität Augsburg, Departamento de Filosofía, 1996. Disponible en URL: [www.philart.de/magisterarbeit/literatur.pdf](http://www.philart.de/magisterarbeit/literatur.pdf) (10 de julio de 2003).

Gramelsberger, Gabriele. "Simulation als Objektschrift". Disponible en URL: <http://www.philart.de/articles/objektschrift.html> (Simulation als Objektschrift).

Grippo, Víctor; Gamarra, Jorge; Rossi, A. 1972. Disponible en URL: <http://proyectotrama.org/00/2000-2002/CONFRONTA/paginas/grippo.htm> (10 de julio de 2003).

Gutierrez, Claudio. "La epistemología y sus desarrollos recientes". Disponible en URL: [http://claudiogutierrez.com/La\\_epistemologia\\_y\\_sus\\_desarrollos\\_recientes.html](http://claudiogutierrez.com/La_epistemologia_y_sus_desarrollos_recientes.html) (15 de junio de 2003).

Gutiérrez, Claudio. „Epistemología e informática“. Disponible en URL: <http://claudiogutierrez.com/Eel.html> (15 de junio de 2003).

Gutierrez, Claudio. “La informática comparada con otras disciplinas”. Disponible en URL: [http://claudiogutierrez.com/La\\_informatica\\_comparada\\_con\\_otras\\_disciplinas.html](http://claudiogutierrez.com/La_informatica_comparada_con_otras_disciplinas.html) (15 de junio de 2003).

Gutiérrez, Claudio. “La informática como ciencia teórica”. Disponible en URL: Gutiérrez, op. cit. [http://claudiogutierrez.com/La\\_informatica\\_como\\_ciencia\\_teorica.html](http://claudiogutierrez.com/La_informatica_como_ciencia_teorica.html) (15 de junio de 2003).

Gutiérrez, Claudio. “La informática como ciencia empírica”. Disponible en URL: [http://claudiogutierrez.com/La\\_informatica\\_como\\_ciencia\\_empirica.html](http://claudiogutierrez.com/La_informatica_como_ciencia_empirica.html) (15 de junio de 2003).  
Herzogenrath, Wulf; Decker, Edith. *Video – Skulptur retrospectiv und aktuell : 1963 – 1989*. Catálogo exposición. Köln : DuMont, 1989.

Herzogenrath, Wulf. *Videokunst in Deutschland 1963 – 1982*. Catálogo exposición. Kölnischer Kunstverein, Kunsthalle Hamburg, Badischer Kunstverein Karlsruhe, Westfälischer Kunstverein Münster, Städtische Galerie im Lehnbachhaus München, Kunsthalle Nürnberg/Norrishalle, Nationalgalerie Berlin. Stuttgart : Hatje Verlag, 1982.

Hobbes, Thomas. “Leviatán”. Disponible en URL: <http://www.uoregon.edu/~rbear/hobbes/leviathan.html> (15 de junio de 2003)

Huber, Jörg. „On the Credibility of World-pictures“. En: *Iconoclash. Beyond Image Wars in science, religion, and art*. Weibel, Peter; Latour, Bruno (eds.). Catálogo exposición. Karlsruhe : ZKM Center for Art and Media y Cambridge (Mass.), London : MIT Press, 2002, págs. 520-522.

Huber, Jörg; Heinz, Bettina (eds.). *Pensar con el ojo. Estrategias de la visualización en mundo científicos y virtuales*. Zürich : Edición Voldemeer, 2001.

Huber, Hans-Dieter. *Interkontextualität und künstlerische Kompetenz. Plamen Dejanov und Swetlana Heger*. Disponible en URL: <http://www.hgb-leipzig.de/ARTNINE/huber/aufsaetze/interkontext.html> (15 de junio de 2003).

*Iconoclash. Beyond Image Wars in science, religion, and art*. Weibel, Peter; Latour, Bruno (eds.). Catálogo exposición. Karlsruhe : ZKM Center for Art and Media y Cambridge (Mass.), London : MIT Press, 2002.

*interarchive. Archival Practices and Sites in the Contemporary Art Field*. Von Bismark, Beatrice; Feldmann, Hans-Peter; Obrist, Hans Ulrich; Stoller, Diethelm; Wuggenig, Ulf (eds.). Catálogo exposición. Kunstraum Universität Lüneburg, Köln : Verlag Buchhandlung Walter König, 2002.

*International\media\art\award 2002. bilder codes*. Könches, Barbara; Weibel, Peter. (eds.) Baden-Baden : Südwestrundfunk, Karlsruhe : ZKM, 2002.

*Internationaler\medien\kunst\preis 1992-2002*. Könches, Barbara; Foos, Bernhard; Storz, Bernhard. CD-Rom. Baden-Baden : Südwestrundfunk, Karlsruhe : ZKM, 2002.

Iser, Wolfgang. “On Translatability”. Disponible en URL:

<http://pum12.pum.umontreal.ca/revues/surfaces/vol4/iser.html> (10 de octubre de 2003). *ISEA 98 Proceedings. Ninth International Symposium on Electronic Art, Liverpool*. Catálogo exposición. Liverpool Art School, Liverpool John Moores University, 1998.

Kac, Eduardo. "Telepresence art." Disponible en URL: [http://www.ekac.org/Telepresence.art.\\_94.html](http://www.ekac.org/Telepresence.art._94.html) (10 de julio de 2003). Publicado originalmente en: Richard Kriesche (ed.). *Teleskulptur*. Graz : Kulturdata, 1993, págs. 48-72.

Kassung, Christian; Macho, Thomas. "Imaging processes in Nineteenth Century Medicine and Science". En: *Iconoclash. Beyond Image Wars in science, religion, and art*. Weibel, Peter; Latour, Bruno (eds.). Catálogo exposición. Karlsruhe : ZKM Center for Art and Media y Cambridge (Mass.), London : MIT Press, 2002, págs. 336-347.

Klein, Michael. „Terrain 01 - Ein OTHERSPACE Projekt.“ EMAF, 1993. Disponible en URL: <http://www.emaf.de/1993/terrai.html> (10 de julio de 2003).

Kentridge, William. *History of the Main Complaint*, 1996. En: *documenta X. short guide./ Kurzfürher*. Catálogo exposición. Museum Fridericianum y documenta (eds.). Ostfildern-Ruit : Cantz Verlag, 1997, pág. 117.

"Knowbotic Research (KR+cF). Für eine künstlerische Praxis mit Medien." En: Bühler, Marcel; Koch, Alexander (eds.). *Kunst & Interkontextualität. Materialien zum Symposium schau-vogel-schau*. Kunstverein Leipzig [postvacuum], Köln : Salon Verlag, 2001, pág. 302-12.

Knowbotic Research, "IO\_lavoro immateriale". En: Weibel, Peter. „Kunst als offenes Handlungsfeld“. En: *Offene Handlungsfelder*. 48. Biennale de Venecia, catálogo exposición, Köln : DuMont, 1999, pág. 167-175.

Knowbotic Research, *Dialogue With The Knowbotic South*. Más información disponible en URL: <http://www.t0.or.at/~krcf/antarctica/antarctica.html> (10 de julio de 2003).

Knowbotic Research. "'Computer Aided Nature', 'Knowbots' und Navigation". Entrevista de Hans Ulrich Reck a Knowbotic Research publicado en: Reck, Hans Ulrich (ed.). LAB 2, Kunsthochschule für Medien, págs. 4-96. Disponible en URL: <http://www.khm.de/people/krcf/reck.html> (10 de julio de 2003).

Kunstforum International. *Dialog und Infiltration. Wissenschaftliche Strategien in der Kunst*. Christiane Fricke, Jürgen Raap (eds.). Vol. 144, marzo/abril 1999.

Latour, Bruno. „Kuratorische Konzepte. Was bedeutet Iconoclash?“. Disponible en URL: [http://hosting.zkm.de/icon/stories/storyReader\\$31](http://hosting.zkm.de/icon/stories/storyReader$31) (15 de junio de 2003).

Latour, Bruno. "Promises of Constructivism". Disponible en URL: <http://www.ensmp.fr/~latour/articles/article/087.html> (15 de junio de 2003).

Latour, Bruno. "Wir sitzen alle in einem Boot". *Le Monde*, 18 de enero de 1997. También en Internet: Revista online »heureka!«, 98/5. Disponible en URL: [http://www.falter.at/heureka/archiv/98\\_5/03boot.htm](http://www.falter.at/heureka/archiv/98_5/03boot.htm) (15 de junio de 2003).

Lazzarato, Mauricio. "What possibilities for action exist today in the public sphere?". En: *Offene Handlungsfelder*. 48. Biennale de Venecia, Weibel, Peter (ed.). Catálogo exposición. Köln : DuMont, 1999, pág. 176-183.

Manovich, Lev. "Virtuelle Welten". Disponible en la revista online „heise“, 27 de febrero de

2002: <http://www.heise.de/tp/deutsch/special/sam/6002/1.html> (10 de julio de 2003).  
"Manifiesto realista" (Gabo, Pevsner; 1920) de disponible en URL: <http://www.ideasa-piens.com/textos/Arte/manifiesto%20constructivista.htm> (10 de julio de 2003).

"Manifiesto técnico de la escultura futurista" (Boccioni, 1912) disponible en URL: <http://www.morciano.it/boccioni/manifiesto-tecnico-della-scultura.htm> (10 de julio de 2003).

"Manifiesto técnico de la pintura futurista" (Boccioni, Carra, Russo, Severini, Balla; 1910)  
En: <http://www.artemotore.com/manifestotecnicipittura.html> (10 de julio de 2003).  
Marchesi, Mariana. "Discursos de resistencia". Disponible en URL: <http://136.142.158.105/Lasa2003/MarchesiMariana.pdf> (10 de octubre de 2003).

*M\_ARS – Kunst und Krieg*. Holler-Schuster, Günther; Weibel, Peter (eds.). Catálogo exposición. Ostfildern-Ruit : Hatje Cantz Verlag, 2003.

Minsky, Marvin. "Telepresence", publicado en: OMNI magazine, junio, págs. 45-52.

Minsky, Marvin. "Will Robots Inherit the Earth?" Scientific American. Vol. 271. Octubre de 1994, págs. 109-12.

Mattern, Friedemann. "Simulation als Grundprinzip des wissenschaftlichen Rechnens". Thema Forschung, revista de la TH Darmstadt 2/1995, págs. 14-25; y "Modellbildung und Simulation", Darmstadt 1995a, Technical Report TR-VS-95-02, pág. 4.

Moholy-Nagy, Lázlo. *Malerei, Fotografie, Film*. Bauhaus-Bücher 8, 1925.

*Mona Hatoum. Contemporary Artists*. Michael Archer, Guy Brett, Catherine de Zegher (eds.). Catálogo de artista. London : Phaidon, 1998.

Moravec, Hans. „The Universal Robot“. En: Ars electronica 1991. Gerbel, Karl (ed.). *Out of Control*. Linz : Landesverlag, 1991.

Müller, Roland. "Zur Geschichte des Modelldenkens und des Modellbegriffs". En: Stachowiak, Stachowiak, Herbert (ed.). *Modelle – Konstruktionen der Wirklichkeit*. München : Wilhelm Fink Verlag, 1983, pág. 17-86.

Müller, Roland. "Chronik des Modellgebrauchs und Modellbegriffes", disponible en URL: <http://www.muellerscience.com> (15 de junio de 2003).

Muntadas, Antoni. En: "Muntadas. On Translation". Catálogo exposición en el marco de la exposición "Muntadas. On Translation: Museum" en el Museo d'Art Contemporani de Barcelona. Barcelona : Actar, 2002.

Muntadas, Antoni. *On Translation: The Internet Project*. Disponible en URL: <http://ada-web.walkerart.org/influx/muntadas/project.html> (10 de octubre de 2003).

*Muntadas Between the Frames: The Forum*. Catálogo exposición. Columbus OH : Wexner Center for the Arts (The Ohio State University) y Cambridge : List Visual Art Center (Massachusetts Institute of Technology), 1994.

*Netz.kunst*. Institut für moderne Kunst Nürnberg, Jahrbuch '98/'99. Catálogo exposición. Nürnberg : Verlag für moderne Kunst Nürnberg, 1999.

*Offene Handlungsfelder*. 48. Biennale de Venecia, Weibel, Peter (ed.). Catálogo exposición. Köln : DuMont, 1999.

Penny, Simon. "Körperwissen, digitale Prothesen und kognitive Diversität". En: *Kunstforum International*, Vol. 132, sept/oct. 1996, págs. 152-7.

Post, Emil. "Die rekursive Unlösbarkeit eines Problems von Thue." Disponible en URL: <http://www.lcc.uma.es/~fjv/trabajos/historia/post.html> (15 de junio de 2003).

Qvortrup, Lars. "The Controversy over the Concept of Information." En: *Cybernetics & Human Knowing*, 2 n.º. 4, 3-24, 1993. También en Internet: *Cybernetics & Human Knowing*. A Journal of Second Order Cybernetics & Cyber-Semiotics. Søren Brier (ed.). Aalborg Øst. The Royal School of Librarianship, Aalborg Branch. Disponible en URL: <http://www.imprint.co.uk/C&HK/cyber.htm> (15 de junio de 2003).

Raad, Walid. *Notebook Volume 72. Missing Lebanese Wars. (Plate 2)*. En: *documenta11*. Catálogo exposición. documenta y Museum Fridericianum (eds.). Ostfildern-Ruit : Hatje Cantz Verlag, 2002.

Raad, Walid. Disponible en URL: <http://www.theatlasgroup.org/data/TypeA.html>, <http://www.theatlasgroup.org/data/TypeFD.html>, y <http://www.theatlasgroup.org/aga.html> (10 de julio de 2003).

Rheinberger, Hans-Jörg. *Auto-radio-graphics*. En: *Iconoclash. Beyond Image Wars in science, religion, and art*. Weibel, Peter; Latour, Bruno (eds.). Catálogo exposición. Karlsruhe : ZKM Center for Art and Media y Cambridge (Mass.), London : MIT Press, 2002, págs. 516 – 519.

Rössler, Otto. "Endophysik – Physik von Innen". *Ars electrónica* 1992. Disponible en URL: [http://www.aec.at/en/archives/festival\\_archive/festival\\_catalogs/festival\\_artikel.asp?iProjectID=8839](http://www.aec.at/en/archives/festival_archive/festival_catalogs/festival_artikel.asp?iProjectID=8839) (14 de octubre de 2003).

Rössler, Otto. "Vertikale und horizontale Exteriorität - die blaue Karte in Lampsacus". En: Dencker, K. P. (ed.): *Interface 3 - Labile Ordnungen*; Hamburg 1997, pág. 302-313. Más información disponible en Internet: <http://www.cs.wayne.edu/~kjz/lampsacus/> (10 de octubre de 2003).

Shannon, Claude E. »The Bell System Technical Journal«, Vol. 27, págs. 379–423, 623–656, julio/octubre 1948.

Singh, Gary. "Digital Visions from the Subatomic Realm." Disponible en URL: [www.computer.org/cga/cg2002/pdf/g1004.pdf](http://www.computer.org/cga/cg2002/pdf/g1004.pdf) (10 de julio de 2003). Más información en URL: <http://www.physics.harvard.edu/heller.htm> (10 de julio de 2003).

Sokal, Alan. *Why I wrote my parody*. 31 de enero de 1997. Disponible en URL: [http://www.physics.nyu.edu/faculty/sokal/le\\_monde\\_english.html](http://www.physics.nyu.edu/faculty/sokal/le_monde_english.html) (15 de junio de 2003).

Sokal, Alan. "A Physicist Experiments with Cultural Studies". *Lingua Franca*. (Junio, 1996). También disponible en URL: <http://physics.nyu.edu/faculty/sokal/> y [http://www.physics.nyu.edu/faculty/sokal/lingua\\_franca\\_v4/lingua\\_franca\\_v4.html](http://www.physics.nyu.edu/faculty/sokal/lingua_franca_v4/lingua_franca_v4.html) , (15 de junio de 2003).

Thue, Axel. „Probleme über Veränderung von Zeichenreihen nach gegebenen Regeln.“ Y „Über unendliche Zeichenreihen.“ Kra. Vidensk. Selsk. Skrifter. I. Mat.-Nat. Kl. Christiana, (7), 1906.

Turing, Alan. *On computable numbers, with an application to the Entscheidungsproblem*. Proc. London Math. Soc. (2) 42 (1937), págs. 230-265, y 43 (1937), págs. 544-546.

Victor Grippio. Catálogo exposición. Ikon Gallery, Birmingham; Paleis voor Schone Kunsten, Brussel / Palais des Beaux-Arts, Bruxelles. Birmingham : Ikon Gallery, 1995.

Wagensberg, Jorge. Entrevista en el programa de televisión “Redes” de TV-2 con el título de “Dios no juega a los dados”. Programa nº 256. Fecha de emisión: 1 de diciembre de 2002. Dirección y presentación: Eduard Punset. Disponible en URL: <http://www.rtve.es/tve/b/redes/semanal/prg256/frcontenido.htm> (10 de julio de 2003).

Weibel, Peter; Shaw, Jeffrey. „Future Cinema. The Cinematic Imaginary after Film.“ Disponible en URL: [http://www.zkm.de/futurecinema/index\\_d.html](http://www.zkm.de/futurecinema/index_d.html) ( ).

Weibel, Peter. „Kuratorische Konzepte: Das Ende für das Ende der Kunst.“ Disponible en URL: [http://hosting.zkm.de/icon/stories/storyReader\\$33](http://hosting.zkm.de/icon/stories/storyReader$33) (15 de junio de 2003).

Weibel, Peter; Druckrey, Timothy. *net condition.art and global media*. Graz : Steirischer Herbst; Karlsruhe : ZKM; Cambridge (Mass.), London : MIT Press, 2001.

Weibel, Peter (ed.). *Inkusion/Exclusión. Versuch einer neuen Kartographie de Kunst im Zeitalter von Postkolonialismus und globaler Migration*. Catálogo exposición. Steirischer Herbst '96. Köln : DuMont, 1997.

Weibel, Peter. “The intelligent image.” Disponible en URL: <http://www.c3.hu/scca/butterfly/Weibel/synopsis.html> (15 de julio de 2003).

Weibel, Peter. “Das Rauschen des Beobachters”. Disponible en URL: [http://www.aec.at/20jahre/archiv/19951/1995\\_008.rtf](http://www.aec.at/20jahre/archiv/19951/1995_008.rtf) (15 de junio de 2003).

Weibel, Peter. “The Apparatus World – A World Unto Itself”. Disponible en URL: <http://arts-cilab.org/eigenwelt/pdf/015-020.pdf> (15 de junio de 2003).

Weibel, Peter. „Die Welt von Innen — Endo & Nano. Über die Grenzen des Realen“. Ars electronica 1992. Disponible en URL: [http://www.aec.at/de/archiv\\_files/19921/1992\\_008.html](http://www.aec.at/de/archiv_files/19921/1992_008.html) (10 de julio de 2003).

Weibel, Peter. Ars electronica 1994. “Platons Höhlen-Modell der Welt wird neu interpretiert: die Schnittstelle als Vorhang.” Disponible en URL: [http://www.aec.at/20Jahre/archiv/19942/1994b\\_004.rtf](http://www.aec.at/20Jahre/archiv/19942/1994b_004.rtf) (10 de julio de 2003).

Weibel, Peter. *Intelligente Ambiente — Umwelten mit künstlicher Intelligenz*. Ars electronica 1994. Disponible en URL: <http://www.aec.at/20jahre/katalog.asp?jahr=1994&band=1> y <http://www.aec.at/20jahre/katalog.asp?jahr=1994&band=2> (10 de julio de 2003).

Weibel, Peter. “Zur Rechtfertigung der hypothetischen Natur der Kunst und der Nicht-Identität der Objekt-Welt”. Texto disponible en Internet: <http://www.inm.de/projects/90->

94/rechtfertigung.html (20 de julio de 2003).

Weibel, Peter. "Virtuelle Architektur." Disponible en la revista online „heise“: [http://www.heise.de/bin/tp/issue/dl\\_artikel.cgi?artikelnr=6027&rub\\_ordner=special&mode=html](http://www.heise.de/bin/tp/issue/dl_artikel.cgi?artikelnr=6027&rub_ordner=special&mode=html), (10 de julio de 2003).

Weibel, Peter. „Über genetische Kunst“. Ars electronica 1993. Disponible en URL: <http://www.aec.at/20jahre/katalog.asp?jahr=1993&band=1> (10 de julio de 2003). *Life Science*. Más información disponible en URL: <http://www.aec.at/lifescience/> (10 de julio de 2003).

Weibel, Peter (ed.). *Kontext Kunst. The art of the 90's*. Catálogo exposición. Graz : Neue Galerie am Landesmuseum Joanneum, Steirischer Herbst '93. Köln : DuMont, 1994.

Winkler, Hartmut. "How to do things with words, signs and machines". Manuscrito no publicado. Conferencia en el ámbito de investigación especial "Culturas performativas". Freie Universität Berlin. Berlín en julio de 2000. Disponible en URL: <http://www.uni-paderborn.de/~winkler/performa.html> (10 de julio de 2003).

Wulffen, Thomas. „Kunst und Wissenschaft. Überlegungen zu einem prekären Verhältnis.“ En: "Dialog und Infiltration. Wissenschaftliche Strategien in der Kunst", *Kunstforum International*, Vol. 144, marzo/abril 1999, págs. 38 - 39.

# BIBLIOGRAFÍA DE IMÁGENES

## CAPITULO I

1. Sommerer, Christa; Mignonneau, Laurent. *Verbarium*. En: <http://www.iamas.ac.jp/~christa/WORKS/FRAMES/TOPFRAMES/VerbariumTop.html>
2. Cox, Donna ; Patterson, Bob. *Colliding Galaxies Visualisation*. En: Sommerer, Christa; Mignonneau, Laurent (eds.). *art@science*. Wien, New York : Springer Verlag, 1998, pág 54.
3. Feuerstein, Thomas. *Welt als Tastatur*. (1994-96). *Kybernetik, Informatik, Computerkunst*. Neue Galerie am Landesmuseum Joanneum. En: [www.stmk.gv.at/verwaltung/Imj-ng/97/jvk/05\\_3.jpg](http://www.stmk.gv.at/verwaltung/Imj-ng/97/jvk/05_3.jpg)
4. Visualización de un agujero negro. En: Zaun, Harald. *Durstiges Schwarzes Loch giert nach Wasser*. En: [http://www.heise.de/tp/deutsch/special/raum/15270/15270\\_1.jpg](http://www.heise.de/tp/deutsch/special/raum/15270/15270_1.jpg)
5. 0100101110101101.ORG. *Print out of biennale.py*. En: [www.heise.de/tp/english/inhalt/sa/3642/3642\\_1.jpg](http://www.heise.de/tp/english/inhalt/sa/3642/3642_1.jpg)
6. Jeong-a, Koo. *The Book Tower* (detalle). En: von Bismark, Beatrice; Feldmann, Hans-Peter; Obrist, Hans Ulrich; Stoller, Diethelm; Wuggenig, Ulf (eds.). *interarchive. Archival Practices and Sites in the Contemporary Art Field*. Kunstraum Universität Lüneburg, Köln : Verlag Buchhandlung Walter König, 2002, pág. 95.
7. *Ghostbusters Videostill*. En: interarchive, op. cit., pág. 83.
8. *Das documenta Archiv*. En: interarchive, op. cit., pág. 336.
9. Levin, Golan. *Floccus*. En: Ars electronica 2003. Stocker, Gerfried; Schöpf, Christine (eds.). *Code. Code – The Language of our Time. Code = Law Code = Art Code = Life*. Ostfildern-Ruit : Hatje Cantz Verlag, 2003, pág. 215.
10. Sommerer, Mignonneau, *art@science*, op. cit., pág. 156.
11. Bohr, Niels; Rutherford, Ernest. *Structure of the Radium Atom*. En: Gamwell, Lynn. *Exploring the Invisible: art, science, and the spiritual*. New Jersey : Princeton University Press, 2002, pág. 194.
12. Patten, James; Recht, Ben. *Audiopad*. En: Ars electronica 2003, *Code*, op. cit., pág. 414.

13. Le Dubreuil. *La Perspective Pratique*. Dr. Russell Naughton. *Drawing Aids to Perspective : 'Alberti's Veil' to today's 'Spectra Sketch'*. En: [http://www.acmi.net.au/AIC/DRAWING\\_MACHINES.html](http://www.acmi.net.au/AIC/DRAWING_MACHINES.html)
14. Le Dubreuil. *La Perspective Pratique*. Ibid.
15. Albrecht Dürer. *Jacob de Keyser's Invention*. Ibid.
16. Albrecht Dürer. *'The Draftsman's Net'*. Ibid.
17. Leon Battista Alberti. *Enlarging and Reducing (diminishing) Machine*, 1451. Ibid.
18. 'Perspectografo' de Albrecht Dürer. Ibid.
19. Le Dubreuil. *La Perspective Pratique*. Ibid.
20. *Gustus*. En: Baumunk, Bodo-Michael ; Kampmeyer-Käding, Magret. *7 Hügel\_ Bilder und Zeichen des 21. Jahrhunderts*. Vol. VII. Catálogo exposición. Berlin : Martin Gropius Bau. 2000, pág.78.
21. Makart, Hans. *Die fünf Sinne*. En: *Des Lebens Überfluss*. Gütersloh : Mohndruck, pág. 352.
22. Kant, Immanuel. *Kritik der reinen Vernunft*. Johann Friedrich Hartknoch (ed.). Riga, 1781. En: [http://posner.library.cmu.edu/Posner/books/CALL1/193\\_K16C\\_1781/thumbs/title.jpg](http://posner.library.cmu.edu/Posner/books/CALL1/193_K16C_1781/thumbs/title.jpg)
23. Kant, Immanuel. Texto sobre el juicio del gusto. En: <http://www.watagumo.com/image/kant.gif>
24. Kant, Immanuel. En: <http://www.jhu.edu/~phil/kant-hegelconference/kant.jpeg>
25. Kant, Immanuel. Manuscrito del '*Opus postumum*' (1795 - 1802) Conv. IV, pág. 55 y 62 (Ed. acad. XXI, 429 y 436). Enunciados físicos y matemáticos sobre velocidad y aceleración con bocetos esquemáticos del propio autor. En: <http://www.sbb.spk-berlin.de/deutsch/abteilungen/handschriftenabteilung/kant/>
- 26.-27. Ibid.
28. Baugin, Lubin. *Still-life with Chessboard (The Five Senses)*. (1630). En: [gallery.euroweb.hu/art/b/baugin/chessboa.jpg](http://gallery.euroweb.hu/art/b/baugin/chessboa.jpg)
29. Breughel. *Allegory of the Sense of Hearing*. (1617-18). En: <http://www.cs.dartmouth.edu/~wbc/julia/pics/63.jpg>
30. Finson, Ludovico. *Los cinco sentidos*, alrededor de 1600 (detalle). En: *7 Hügel*, op. cit., pág. 82.
31. Stoskopff, Sébastien. *Summer or the Five Senses*. (1633). En: <http://www.kfki.hu/~arthp/art/s/stoskopf/senses.jpg>
32. Cole, Thomas. *Distant View of Niagara Falls*. (1830). En: Gamwell, op. cit., pág. 28.
33. Church, Frederic Edwin. *Heart of the Andes*. (1859). En: Gamwell, op. cit., pág. 29.
34. Constable, John. *Cloud Study*. (1822). En: Gamwell, op. cit., pág. 27.

35. Alexander von Humbolt y Aimé Bonpland en el Chimborazo. En: *Amerika 1492 – 1992. Neue Welten – Neue Wirklichkeiten*. Catálogo exposición. Martin Gropius Bau. Berlin : Stiftung Preussischer Kulturbesitz. 1992, pág. 248.
36. Schrader, Julius. Retrato de Alexander von Humbolt. En: *Amerika 1492 – 1992. Neue Welten – Neue Wirklichkeiten*, op. cit., pág. 131.
37. *Decomposition of Light by a prism*. En: Gamwell, op. cit., pág. 26.
38. Turner, J.M.W. *Light and Color (Goethe's Theory) - The Morning after the Deluge - Moses Writing the Book of Genesis*. (1843). En: Gamwell, op. cit., pág. 25.
39. Runge, Philipp Otto. *Farbenkugel*. (1810). En: Gamwell, op. cit., pág. 69.
40. Vautier, Ben. *No more art*. (1985). En: *Iconoclash. Beyond Image Wars in science, religion, and art*. Karlsruhe : ZKM Center for Art and Media y Cambridge (Mass.), London : MIT Press, 2002, pág. 649.
- 41.-43. Ulrich, Timm. *The End*. (1970/90/97). Vídeo. En: *Iconoclash*, op. cit., pág. 586.
44. Seurat, Georges. *Evening Honfleur*. (1886). Gamwell, op. cit., pág. 116.
45. Kaninsky, Wassily. *Painting # 201 (Winter)*. (1914). Gamwell, op. cit., pág. 190.
46. Malevitsch, Kasimir. *Dynamischer Suprematismus Nr. 57*. (1916). En: *Kunst des 20. Jahrhunderts*. Museum Ludwig Köln. Köln : Taschen Verlag. 1996, pág. 463.
47. Malevitsch, Kasimir. *Black Square*. (ca. 1923). En: *Iconoclash*, op. cit., pág. 570.
48. Francis, Sam. *Edge Painting*. (1968). En: *Iconoclash*, op. cit., pág. 593.
49. Rutault, Claude. (1984). Foto: Richard Decker. En: *Iconoclash*, op. cit., pág. 602.
50. Weibel, Peter. *Painting between anarchism and research*. (1992). En: Schuler, Romana (ed.). *Peter Weibel. Bildwelten. 1982-1996*. Wien : Triton Verlag, 1996, pág. 181.
51. Lavier, Bertrand. *Concorde*. K(1987). En: *Iconoclash*, op. cit., pág. 600.
52. Ruthenbeck, Reiner. *Rotes Bandquadrat mit Metallstab*. (1988). Ibid.
53. Artschwager, Richard. *Handle*. (1962). Ibid.
54. Knoebel, Imi. *30 Keilrahmen*. En: *Iconoclash*, op. cit., pág. 599.
55. Estudio de Constantin Brancusi en París. En: [ww2.lafayette.edu/~saliklie/paris.htm](http://ww2.lafayette.edu/~saliklie/paris.htm)
56. Oppenheim, Meret. Objeto. (1936). *Fur-covered cup, saucer and spoon*. En: [http://www.sapdesignguild.org/editions/edition6/images/oppen\\_large.jpg](http://www.sapdesignguild.org/editions/edition6/images/oppen_large.jpg)
57. Duchamp, Marcel. *Rue de bicyclette*. (1913/1964). En: *Kunst des 20. Jahrhunderts*, op. cit., pág. 181.
58. Duchamp, Marcel. *Boîte-en-valise*. (1942). Schwarz, *Medien Kunst Geschichte*, op. cit., pág. 18.
59. Beuys, Joseph. *Das Schweigen von Duchamp wird überbewertet*. (1964). En: *Iconoclash*, op. cit., pág. 650.

60. Broodthaers, Marcel. *La Salle Blanche*. En: *Iconoclash*, op. cit., pág. 638.
61. Kosuth, Joseph. *Sigmund Freud apartment*. (1989). En: *Iconoclash*, op. cit., pág. 639.
62. Art&Language. *Sighs Trapped by Liars 373-391, 413-508*. (1997). En: Charles Harrison (ed.). *Art&Language in practice*. Vol. 2. Simposi crític. Catálogo exposición. Barcelona : Fundació Antoni Tàpies. 1999, pág. 133.
63. Holzer, Jenny. *Money creates Taste*. Times Square New York (1982). En: *Jenny Holzer: Signs*. (1986) Catálogo exposición. London : ICA. 1989, pág. 18.
64. Export, Valie; Weibel, Peter. *Aus der Mappe der Hundigkeit*. (1969). En: *Iconoclash*, op. cit., pág. 653.
65. Mendieta, Ana. *People looking at Blood. Moffit. Iowa*. (1973). Catálogo exposición. Xunta de Galicia. Santiago de Compostela : Centro Galego de Arte Contemporánea. 1996, pág. 43.
66. Mendieta, Ana. *Untitled*, (1976). En: Mendieta, op. cit., pág. 72.
67. Ulrich, Timm. *Ich kann keine Kunst mehr sehen!* (1975). Vídeo. En: *Iconoclash*, op. cit., pág. 649.
68. Figuiet, Louis. *Les Mystères de la Science*. (1892). Gamwell, op. cit., pág. 60.
69. – 70. Anónimo. *Le cabinet d'Ole Word*. (1655). Museum Wormiani. En: <http://pages.infinet.net/cabinet/images/worm-cabinet.gif>
71. Kessel, Jan. *The four continents. Africa*. En: <http://www.kunstkopie.de/>
72. Kessel, Jan. *The four continents. Asia*. En: Ibid.
73. Kessel, Jan. *The four continents. Europa*. En: Ibid.
74. – 77. Remps, Domenico. *Gabinete de curiosidades*. (2ª mitad del siglo XVII). En: [www.kunstkammer.at/bilder.htm](http://www.kunstkammer.at/bilder.htm)
78. Brueghel, Jan; Rubens, Pieter Paul. *Vision*. (1617). En: Renn, Jürgen; Rheinberger, Hans-Jörg; Daston, Lorraine. *Visions*. Preprint 100. Berlin : Max-Planck Institut für Wissenschaftsgeschichte, 1998. pág.2.
79. Daston, Lorraine. En: [http://www.mpiwg-berlin.mpg.de/images/Jahresbericht\\_img.large/2.jpg](http://www.mpiwg-berlin.mpg.de/images/Jahresbericht_img.large/2.jpg)
80. Antonio Gavazzi, Giovanni. *Istorica descrizione de tre regni Congo, Matamba et Angola*. Bologna, G. Monti. (1687). En: <http://panizzi.comune.re.it/mostre/zoo/image/Cavazzi.jpg>
81. Aldrovandi, Ulisse. *De piscibus libri V et de cetis lib. unus Bononiae, apud Io. B. Bellagambam*. (1613). En: <http://panizzi.comune.re.it/mostre/zoo/image/Aldrovandi2.jpg>
82. Aldrovandi, Ulisse. *Monstrorum historia Bononiae. Typis N. Tebaldini* (1642). En: <http://panizzi.comune.re.it/mostre/zoo/image/Aldrovandi4.jpg>
83. Liceti, Fortunio. *De monstris Patavii, apud haeredes*. P. Frambotti. (1668). En: <http://panizzi.comune.re.it/mostre/zoo/image/Liceti2.jpg>

84. *Scientific Teratology*. En: *Anomalies and Curiosities of Medicine*. Gould, George; Pyle, Walter. Ver: <http://www.zoraskingdom.freemove.co.uk/monst5.htm>
85. Bacon, Francis. *The Great Instauration and The Novum Organum*. (1620). Ver: Basil Montagu (ed.). *The Works of Francis Bacon*. Vol. 1-16, London : William Pickering, 1825-34.
86. Sprat, Thomas. *History of the Royal Society. Bacon as "Renovator of Arts"*. En: [www.princeton.edu/~his291/ Sprat.html](http://www.princeton.edu/~his291/Sprat.html)
87. Liceti, Fortunio. *De monstris Patavii, apud haeredes P. Frambotti*. (1668). En: <http://panizzi.comune.re.it/mostre/zoo/image/Liceti1.jpg>
88. Jonston John. *Historiae naturalis de Insectis libri III. De serpentibus et draconibus libri II Amstelodami*, J.J. fil. Schippe. (1655 – 57). En: [panizzi.comune.re.it/mostre/zoo/image/Jonston4.jp](http://panizzi.comune.re.it/mostre/zoo/image/Jonston4.jp)
89. Stelluti, Francesco. *Persio tradotto in verso sciolto In Roma, appresso G. Moscardi e M. Greuter*. (1630). En: [panizzi.comune.re.it/mostre/zoo/image/Stelluti.jp](http://panizzi.comune.re.it/mostre/zoo/image/Stelluti.jp)
90. – 93. Swammerdam, Jannes. *Biblia Naturae sive Historia insectorum Leydae, apud I. Severinum, B. et P. Vanderaa*. (1737). En: [panizzi.comune.re.it/mostre/zoo/Swammerdam.htm](http://panizzi.comune.re.it/mostre/zoo/Swammerdam.htm)
94. Haeckel, Ernst. *Nervous systems of animals*. (1868, detalle). En: Gamwell, op. cit., pág. 94.
95. Redi, Francesco. *Formica Prima. Esperienze intorno alla generazione degli insetti. Firenze, all'insegna della Stella*. (1668). En: <http://panizzi.comune.re.it/mostre/zoo/image/Redi1.jpg>
96. *Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné des Sciences, des Arts et des Métiers*. Publicado por M. Diderot; M. D'Alembert A Livourne, Imprimerie de la Societé. (1770 – 1775). En: <http://panizzi.comune.re.it/mostre/zoo/image/Enciclopedia2.jpg>
97. Historia natural de los pájaros. Stamperia Mouckiana y G. Cambiagi. (1767 – 1776). En: <http://panizzi.comune.re.it/mostre/zoo/image/Storia%20uccelli1.jpg>
98. Berghaus, Heinrich. *Physikalischer Atlas*. (1838). Fauna Los Andes (detalle). En: *Amerika 1492 – 1992, op. cit.*, pág. 126-7.
99. Merian, Sibylla. *Moschusblume aus Surinam*. (1705). En: *Amerika 1492 – 1992, op. cit.*, pág. 177.
100. Ehrenberg, C.G. *Astasiaea*. (1838). Gamwell, op. cit., pág. 32.
101. Berghaus, Heinrich. *Physikalischer Atlas*. (1838) Fauna Pirineos (detalle). En: *Amerika 1492 – 1992, op. cit.*, pág. 126-7.
102. Ehrenberg, C.G. *Phlodinaea*. (1838). En: Gamwell, op. cit., pág. 48.
103. Haeckel, Ernst. *Cynthia*. (1868). En: Gamwell, op. cit., pág. 82.
104. Haeckel, Ernst. *Nervous systems of animals*. (1868). Detalle. En: Gamwell, op. cit., pág. 94.
105. Modelo humano. (ca. 1920). En: *7 Hügel, op. cit.*, pág. 92.

106. *Skeletons*. (1863). En: Gamwell, op. cit., pág. 44.
107. Kuhn, Thomas Samuel. *The Structure of Scientific Revolutions*. 2ª ed. Chicago : University of Chicago Press, 1970.
108. Feyerabend, Paul. *Against Method. Outline of an Anarchistic Theory of Knowledge*. 3ª ed. London, New York : Verso Books, 1993.
109. Feyerabend, Paul. *Adiós a la razón*. Tr. José R. Rivera. Madrid : Editorial Tecnos, 1984.
110. Feyerabend, *Adiós a la razón*, op. cit., pág. 123.
111. Riegel, Alois. (ca. 1890). Foto: Institut für Kunstgeschichte der Universität Wien. En: <http://www.aeiou.at/aeiou.encyclp.data.image.r/r647058a.jpg>
112. Riegel, Alois. *Problems of Style. Foundations for a History of Ornament*. Tr. Evelyn Kain. Versión original: Riegel, Alois: *Stilfragen - Grundlagen zu einer Geschichte des Ornamentes*. Berlin, 1923.
113. Estudio de Frans van Mieris. (1657). En: <http://www.flch.usp.br/dh/heros/imagens/fransmieris/MierisEstudio.jpg>
114. Newton haciendo un experimento espectral. En: <http://www.ugcs.caltech.edu/~plavchan/ses158/images/front.jpg>
115. Rembrandt. *Artist in his Studio*. (1629). En: [http://www.tigtail.org/TIG/TVM/X1/f.Baroque/a.low/rembrandt/M/rembrandt\\_artist+studio.1629.jpg](http://www.tigtail.org/TIG/TVM/X1/f.Baroque/a.low/rembrandt/M/rembrandt_artist+studio.1629.jpg)
116. Pasteur en su laboratorio. En: <http://www.houseofwaterdancer.com/images/scientists-and-inventors/pasteur-in-his-laboratory.JPG>
117. Brancusi en su estudio. En: [http://www2.uiuc.edu/ro/RomClub/brancusi\\_portrait.jpg](http://www2.uiuc.edu/ro/RomClub/brancusi_portrait.jpg)
118. Einstein en un laboratorio (1910). En: [http://www.th.physik.uni-frankfurt.de/~jr/gif/phys/einst\\_la23.jpg](http://www.th.physik.uni-frankfurt.de/~jr/gif/phys/einst_la23.jpg)
119. Estudio de Francis Bacon. En: [http://www.creativeinputs.ie/noflash\\_site/images/portfolio/bacon.gif](http://www.creativeinputs.ie/noflash_site/images/portfolio/bacon.gif)
120. Laramée, Eve Andre. *Apparatus for the Destillation of Vague Intuitions*. (1994-98). Gamwell, op. cit., pág. 290.
121. Estudio de Brancusi. En: <http://ww2.lafayette.edu/~saliklie/newimages/paris2%20069.jpg>
122. Wickes Hine, Lewis. *Work Portraits*. Técnico de laboratorio. *Glass worker making laboratory equipment in a Millville (N.J.) glass works*. 1937. En: <http://www2.nypl.org/home/research/calendar/imagesexhib/jvz003262.jpeg>
123. Estudio de Francis Bacon en Londres. Foto: Michael Blackwood Productions. En: [www.panix.com/~blackwoo/artm\\_bacon.html](http://www.panix.com/~blackwoo/artm_bacon.html)
124. Wickes Hine, Lewis. *Work Portraits*. Técnico de laboratorio. (Ca. 1937). En: <http://www.nypl.org/research/chss/spe/art/photo/hinex/workport/jvz00341.jpeg>

125. Annette Schindler de *Plug-In* (Basel) en una instalación de *Knowbotic Research*. En: <http://www.artnet.com/Magazine/people/robinson/Images/robinson6-12-17.jpg>
126. Trabajador de un laboratorio químico. En: <http://dnr.metrokc.gov/dnrp/weekly/2002/img/wk35-lab-worker.jpg>
127. Sommerer, Mignonneau, *Life Species II*. En: *Ars electronica* 2003, *Code*, pág. 246.
128. Laboratorio de ordenadores. En: <http://www.mie.utoronto.ca/undergrad/images/Milgrams-lab.jpg>
129. Opalka, Roman. *1 - ?*. (1965). En: *Iconoclash*, op. cit., pág. 644.
130. Banner, Fiona. *Arsewoman in Wonderland*. (2001). En: *Iconoclash*, op. cit., pág. 645.
131. Darboven, Hanne. *Kulturgeschichte 1880-1983* (Cultural History 1880-1983). (1980-83). Foto: Florian Holzherr. En: <http://www.hudsonian.com/images/500biadeacon04.jpg>
132. Darboven, Hanne. *Untitled (birthday card for sol)*. (1981). En: <http://www.reflectin-garea.com/humans/HanneDarboven/vierjahreszeiten.gif>
133. Darboven, Hanne. *Untitled*. (1971). En: [http://www.scc.rutgers.edu/however/v1\\_7\\_200/current/readings/images/olsenfig2.jpg](http://www.scc.rutgers.edu/however/v1_7_200/current/readings/images/olsenfig2.jpg)
134. Darboven, Hanne. *Solo for Double Bass, opus 45*. (1998-2000). En: <http://www2.artnet.com/Magazine/reviews/wrobinson/Images/robinson6-7-5s.jpg>
135. Modelo de DNA. En: [http://www.sciencemuseum.org.uk/galleryguide/Images/ex333\\_1.JPG](http://www.sciencemuseum.org.uk/galleryguide/Images/ex333_1.JPG)
136. Watson y Crick construyen un modelo de doble hélice tridimensional a partir de los datos de Franklin. (1953). En: <http://cecelia.physics.indiana.edu/life/dna/watson.jpg>
137. Modelo de Watson y Crick. En: [http://nucleus.cshl.org/CSHLlib/archives/WatsonArchives/Previews/Watson\\_archives-30.jpg](http://nucleus.cshl.org/CSHLlib/archives/WatsonArchives/Previews/Watson_archives-30.jpg)
138. Franklin, Rosalind. *X-Ray diffraction*. En: [faculty.uca.edu/~benw/biol1400/pres11/sld005.htm](http://faculty.uca.edu/~benw/biol1400/pres11/sld005.htm)
139. Modelo de DNA. En: <http://bioinfo.mbb.yale.edu/~mbg/fun/apple-ad-watson-dna.small.gif>
140. Museo de las ciencias de Valencia (detalle). En: <http://www.qedata.se/bilder/gallerier/valencia/vetmus-dna-ner.jpg>
141. Museo de las ciencias de Valencia. En: [http://www.stz-rottenburg.de/biblio/Bildarchiv/4\\_imagenes\\_espanol/imagenes\\_grandes/DNA\\_imagen\\_BAA.jpg](http://www.stz-rottenburg.de/biblio/Bildarchiv/4_imagenes_espanol/imagenes_grandes/DNA_imagen_BAA.jpg)
142. Rössler, Otto E. *Endophysics. The World as an Interface*. 1998. En: [www.wspc.com.sg/books/chaos/graphics/3183.jpg](http://www.wspc.com.sg/books/chaos/graphics/3183.jpg)
143. Rössler, Otto E. *Rössler Attractor*. En: [www.pp.iij4u.or.jp/~alucard/rossler.jpg](http://www.pp.iij4u.or.jp/~alucard/rossler.jpg)

144. Una de las construcciones geométricas más sencillas de caos en sistemas continuos es el sistema de ecuaciones diferenciales de Rössler. En: <http://www.glue.umd.edu/~acardena/caos/rossler.jpg>
145. Visualización del flujo de velocidad cerca de un *stream line* de un sistema Rössler. En: [www.cg.tuwien.ac.at/research/vis/dynsys/KnitDS97/](http://www.cg.tuwien.ac.at/research/vis/dynsys/KnitDS97/)
146. Hershman, Lynn. *Shutter*. (1990). En: Schwarz, Hans-Peter. *Medien Kunst Geschichte*. Karlsruhe : Medienmuseum ZKM, Zentrum für Kunst und Medientechnologie; München, New York : Prestel Verlag., 1997, pág. 56.
147. Haus-Rucker-Co. *Mind-Expander*. En: Schwarz, *Medien Kunst Geschichte*, op. cit., pág. 76.
148. *Cyberspace*. En: Schwarz, *Medien Kunst Geschichte*, op. cit., pág. 81.
149. Hershman, Lynn. *Room of One's Own*. (1990-93). En: Schwarz, *Medien Kunst Geschichte*, op. cit., pág. 82.
150. Tanguely, Jean. *Meta-matic no. 8 (Meta-Moritz)*. En: <http://iaaa.nl/cursusAA&AI/metamatic.html>
151. Tanguely, Jean. *Painting by Meta-matic No. 18*. En colaboración con Klara Hulten. En: <http://iaaa.nl/cursusAA&AI/metamatic.html>
152. Broodthaers, Marcel. *M.B. (La signature series 1)*. (1969). En: *Iconoclash*, op. cit., pág. 645.
153. Daguerre, L.J.M. *Self-portrait*, En: Benthall, Jonathan. *Science and Technology in Art Today*. London : Thames and Hudson, 1972, pág. 17.
154. Daguerre, L.J.M.; Niepce Nicéphore. *The first photograph*. (1826). En: Benthall, Jonathan. *Science and Technology in Art Today*, op. cit., pág. 27
155. *Morse tapper and sounder*. En: <http://www.cwhistory.com/history/TeacherPack/teachimages/morsetapper.gif>
156. Samuel Morse y su invento. En: <http://www.morsehistoricsite.org>
157. Paik, Nam June. *Nam June Paik as Video-Buddha*. (1974). Parte de una *performance* con Charlotte Moorman. En: *Iconoclash*, op. cit., pág. 406.
158. Heilig, Morton. *Sensorama*. (ca. 1960). En: Schwarz, *Medien Kunst Geschichte*, op. cit., pág. 62.
159. Sutherland, Ivan. *Head-Mounted Display*. En: Schwarz, *Medien Kunst Geschichte*, op. cit., pág. 76.
160. Sutherland, Ivan. *Scetchpad-Program*. (1962). En: Schwarz, *Medien Kunst Geschichte*, op. cit., pág. 61.
161. Martinetti, Filippo Tommaso. (Paris, 20 de febrero de 1909). En: <http://www.homolai-cus.com/arte/futurismo/marinetti.htm>
162. Martinetti, Filippo Tommaso. *Vitesse elegante - Mots en liberté (1er record)*. (1918 – 19). Foto: Rai International. En: <http://www.italica.rai.it/principali/argomenti/arte/futurismo2/marinetti.htm>

163. Tullio Crali. *Vuelo en picado sobre la ciudad*. (1939). En: Schwarz, *Medien Kunst Geschichte*, op. cit., pág. 81.
164. Boccioni, Umberto. *Forme uniche della continuità nello spazio*. (1913). En: [http://www.dickinson.edu/~history/dictators/mussolini\\_culture.html](http://www.dickinson.edu/~history/dictators/mussolini_culture.html)
165. Duchamp, Marcel. *Nu descendant un Escalier No. 2*. (1912). En: *Kinetographien*, <http://amor.rz.hu-berlin.de/~h2863i74/bildformeln.html>
166. Duchamp bajando escaleras. En: Life Magazine, Nr. 284, New York (1952). Foto: Eliot Eliofohn.
167. Tatlin, Wladimir. *Monumnto a la III Internacional Socialista*. Schwarz, *Medien Kunst Geschichte*, op. cit., pág. 58.
168. Gabo, Naum. *Translucent Variation on a Spheric Theme*. (1937, reproducción de 1951). En: Gamwell, op. cit., pág. 237.
169. Gabo, Naum. *Construction in Space: Diagonal*. (1921-5). En: [http://www.tate.org.uk/collection/T/T06/T06973\\_9.jpg](http://www.tate.org.uk/collection/T/T06/T06973_9.jpg)
170. Malevich. *Suprema 56c*. (ca.1916). En: [http://www.tigtail.org/TIG/TVM/B/European/b.%20between%20wars/Russian/malevich/M/malevich\\_suprem56.jpg](http://www.tigtail.org/TIG/TVM/B/European/b.%20between%20wars/Russian/malevich/M/malevich_suprem56.jpg)
171. Moholy-Nagy, László. Fotograma. (1924). En: <http://www.galerie-photo.com/images/xx452-moholy-nagy-photogramme-1924.jpg>
172. Moholy-Nagy, László. *Light-Space Modulator (light requisite for an electrical stage)*. (1922-1930, reconstrucción 1970). En: [http://www.bauhaus.de/english/bauhaus1919/kunst/kunst\\_bilder/kunst\\_lichtraum.jpg](http://www.bauhaus.de/english/bauhaus1919/kunst/kunst_bilder/kunst_lichtraum.jpg)
173. Mies van der Rohe, Ludwig. *Model for a glass skyscraper*. (1921-22). En: Gamwell, op. cit., pág. 240.
174. Moholy-Nagy, László. Carteles para promocionar una serie de libros de la Bauhaus. (1926). En: Gamwell, op. cit., pág. 229.
175. Los maestros en el tejado del edificio de la Bauhaus en Dessau. De la izquierda: Josef Albers, Hinnerk Scheper, Georg Muche, László Moholy-Nagy, Herbert Bayer, Joost Schmidt, Walter Gropius, Marcel Breuer, Wassily Kandinsky, Paul Klee, Lyonel Feininger, Gunta Stölzl y Oskar Schlemmer. En: <http://www.bauhaus.de/bauhaus1919/index.htm>
176. *Metallwerkstatt*, "Taller de metales" en Weimar. (1923). En: <http://www.bauhaus.de/bauhaus1919/werkstaetten/index.htm>
177. Gropius, Walter. Alrededor de 1930 ante su boceto del *Tribune Tower* de 1922. En: [http://www.bauhaus.de/bauhaus1919/biographien/biographie\\_gropius.htm](http://www.bauhaus.de/bauhaus1919/biographien/biographie_gropius.htm)
178. Edificio de la Bauhaus en Dessau. En: <http://www.bauhaus-dessau.de/bhimages/bhbeluchtet.jpg>
179. Höfer, Candida. *BNF (Bourse Nationale Francaise) Paris XIII*. (1998). En: „ArtInvestor“. Kunst und Markt. N.º. 03, 2002, pág. 53.
180. Höfer, Candida. *Öffentliche Bibliothek der Universität Basel I*. (1999). En: [http://www.renabranstengallery.com/Hofer\\_RBG\\_035.html](http://www.renabranstengallery.com/Hofer_RBG_035.html)

181. Höfer, Candida. *Beinecke Bibliothek New Heaven*. (2002). En: „ArtInvestor“, op. cit., pág. 52.

182. Höfer, Candida. *Deichmanske Bibliotek*. (2000). En: <http://nyhuus.deich.folkebibl.no/bilder/hofer3.jpg>

183. *Luomus Project*: “The project is currently developing state-of-the-art database storage and mining tools, including a national taxonomic database service and new online end-user interfaces for a variety of biodiversity monitoring and query purposes.” En: <http://www.luomus.fi/0/about/databasediagram.gif>

184. *Informations- und Kommunikationstechnologien für die Wissensgesellschaft. IUK*. En: [http://www.mwf.nrw.de/Forschen\\_in\\_NRW/Spitzenforschung/Programmschwerpunkte/luK\\_Wissensgesellschaft/](http://www.mwf.nrw.de/Forschen_in_NRW/Spitzenforschung/Programmschwerpunkte/luK_Wissensgesellschaft/)

185. *Trashconnection*. Página web programada en perl (CGI) que busca el mayor número en un *loop* infinito. En: [art.runme.org/1041692129-19409-0/trash.jpg](http://art.runme.org/1041692129-19409-0/trash.jpg)

186. Lampert, Nicolas. *Machine animal collages*. En: [http://machineanimalcollages.com/images/locust\\_tank.jpg](http://machineanimalcollages.com/images/locust_tank.jpg)

187. Garrido, Leonardo. *Machine\_brain*. En: [http://www-cia.mty.itesm.mx/~lgarrido/Tools/Draws/machine\\_brain.gif](http://www-cia.mty.itesm.mx/~lgarrido/Tools/Draws/machine_brain.gif)

188. Llull, Ramón. En: [http://www.inzine.sk/inzine\\_assets/clanok/00006900/6927/Ramon\\_Llull.jpg](http://www.inzine.sk/inzine_assets/clanok/00006900/6927/Ramon_Llull.jpg)

189. Llull, Ramón. El simbolismo del árbol en Ramón Llull: *Arbre de filosofia d'amor* (1298). Ms. S, del Col.legi de la Sapiència, Mallorca, XIV. En: *ORL*, vol. XVIII, 1935, pág. 69. En: [www.ricardocosta.com/pub/artigos3.htm](http://www.ricardocosta.com/pub/artigos3.htm)

190.-191. Trama geométrica del arte musulmán. En: Cerdà Ferré, Josep. *Formes culturals*. Departament d'Escultura. Material didáctico. Barcelona : Facultat de Belles Arts, Universitat de Barcelona, 1997.

192. Viète, François. (1540-1603). *Artem Analyticam. Reedición: Analytic art: nine studies in algebra, geometry, and trigonometry from the Opus restitutae mathematicae analyseos, seu, Algebra nova*. Tr. Witmer, T. Richard. Kent, Ohio : Kent State University Press, 1983. En: <http://www.scs.uiuc.edu/~mainzv/exhibitmath/small/01-14.GIF>

193. Descartes, René. *Geometría*. 1837. En: <http://www.mff.cuni.cz/fakulta/lib/vystava/obr/10.jpg>

194. Descartes, René. Como dibujar figuras ovaladas a partir de un método de coordenadas. En: <http://www.didaktik.mathematik.uni-wuerzburg.de/mathei/kurven/start3.html>

195. Números chinos del uno al diez. En: <http://www.zompist.com/scripts.html>

196. Ábaco chino, el instrumento de cálculo más antiguo que se conoce. En: [http://tecla-sorg.coolfreepage.com/col\\_abaco.htm](http://tecla-sorg.coolfreepage.com/col_abaco.htm)

197. Numerales *Shang* para los números uno al nueve. En: <http://www.gewis.nl/gewis/commissies/buex2001/wiskunde.html>

198. Leibniz, Gottfried Wilhelm (1648-1716). Grabado de M. Bernigeroth. (1703). En: [http://wwwbib.informatik.tu-muenchen.de/Fak\\_Schriften/Fak\\_Schrift\\_97/engl.Version/IN\\_Zeit\\_1\\_eng.html](http://wwwbib.informatik.tu-muenchen.de/Fak_Schriften/Fak_Schrift_97/engl.Version/IN_Zeit_1_eng.html)
199. Manuscrito de Leibniz. Presentación de los números binarios. Carta de Leibniz a Herzog von Braunschweig-Wolfenbüttel Rudolph August, (2 de enero de 1697). En: [http://www.fh-augsburg.de/~harsch/germanica/Chronologie/17Jh/Leibniz/lei\\_manu.jpg](http://www.fh-augsburg.de/~harsch/germanica/Chronologie/17Jh/Leibniz/lei_manu.jpg)
200. Máquina de cálculo de Leibniz. En: [http://home.t-online.de/home/099191080-0002/leibniz\\_rechenmaschine.htm](http://home.t-online.de/home/099191080-0002/leibniz_rechenmaschine.htm)
201. Leibniz es el primero en basar sus máquinas de cálculo en un sistema binario. Más información en: <http://wikipedia.t-st.de/data/Bin%e4rsystem>
202. Axel Thue. En: [www.student.cs.uwaterloo.ca/~cs462/Hall/thue.jpg](http://www.student.cs.uwaterloo.ca/~cs462/Hall/thue.jpg)
203. Davis, Martin (ed). *Solvability, Provability, Definability: The Collected Works of Emil L. Post*. Boston : Birkhäuser. 1994.
204. Post, Emil. En: [www.amphilsoc.org/library/images/poste.jpg](http://www.amphilsoc.org/library/images/poste.jpg)
205. Noam Chomsky. En: [http://www.pressmaterial.se/ordfront/forfattare/images/noam-chomsky\\_big.jpg](http://www.pressmaterial.se/ordfront/forfattare/images/noam-chomsky_big.jpg)
206. Noam Chomsky. *Constituent Analysis*. Benthall, Jonathan. *Science and Technology in Art Today*, op. cit., pág. 144.
207. Noam Chomsky. *Transformation or 're-write rules'*. Ibid.
208. Funcionamiento de la máquina de Turing. En: [www.math.ias.edu/csdlm/pictures/turing.gif](http://www.math.ias.edu/csdlm/pictures/turing.gif)
209. Bonet, Eugeni. *Usession*. Vídeo en memoria de Alan Turing. En: [ikusix.lb.ehu.es/media/invitados/bonet02.jpg](http://ikusix.lb.ehu.es/media/invitados/bonet02.jpg)
210. Gödel, Kurt. En: <http://www.stauff.de/matgesch/bilder/goedel.jpg>
211. Gödel, Kurt. *On Formally Undecidable Propositions of Principia Mathematica and Related Systems*. New York : Dover, 1992.
212. Chaitin, Gregory. En: [www.kcg.ac.jp/acm/acimg/a3069a.gif](http://www.kcg.ac.jp/acm/acimg/a3069a.gif)
213. Chaitin, Gregory. *Information, Randomness & Incompleteness. Papers on Algorithmic Information Theory*. 2ª ed., IBM Research. Singapore : World Scientific, 1999.
214. Wittgenstein, Ludwig. *Ludwig Wittgenstein and an autograph page from the Philosophical Investigation*. En: [www.theatlantic.com/issues/97jun/images/script.gi](http://www.theatlantic.com/issues/97jun/images/script.gi)
215. Weibel, Peter (ed.). *Kontext Kunst. The art of the 90's*. Catálogo exposición. Graz : Neue Galerie am Landesmuseum Joanneum, Steirischer Herbst '93. Köln : DuMont, 1994.
216. Weibel, Peter. En: [www.buk.ktn.gv.at/landesgalerie/images/weibel.jpg](http://www.buk.ktn.gv.at/landesgalerie/images/weibel.jpg)
217. Modelo de comunicación de Claude Shannon. En: <http://www.na.rim.or.jp/~rin/study/1998/curr/paper/img/index5.jpeg>

218. Shannon, Claude. En: <http://www.liceofoscarini.it/studenti/crittografia/bio/shannon.jpg>
219. Máquina de cifrado y descifrado *enigma* (ca. 1940). En: [http://www.windoweb.it/edp-story\\_new/eh1940.htm](http://www.windoweb.it/edp-story_new/eh1940.htm)
220. Wiener, Norbert. <http://perso.wanadoo.fr/metasystems/Images/Wiener.jpg>
221. Maturana, Humberto; Varela, Francisco. (1984) *El Árbol del conocimiento: las bases biológicas del conocimiento humano*. Madrid : Debate, 1990.
222. *Unidad autopoiética*. En: Maturana, Varela. *El Árbol del conocimiento*, op. cit., pág. 64.
223. Acoplamiento estructural. En: *Ibid.*
224. Visualización de la mitosis. En: <http://tidepool.st.usm.edu/pix/mitosis.jpg>
225. Visualización de la mitosis. En: <http://www-biology.ucsd.edu/labs/malhotra/mitosis.jpg>
226. Gráfico del cerebro. “El talón de Aquiles para la habilidad lingüística oral humana”. En: Maturana, Varela. *El Árbol del conocimiento*, op. cit., pág. 192.
227. Dibujo de las neuronas de Santiago Ramón y Cajal. En: Maturana, Varela. *El Árbol del conocimiento*, op. cit., pág. 119.
228. Dibujo de Juste con la que Maturana ilustra la componente social de su teoría. En: Maturana, Varela. *El Árbol del conocimiento*, op. cit., pág. 154.
229. Luhmann, Niklas. En: [www.libfl.ru/Luhmann/nemec.jpg](http://www.libfl.ru/Luhmann/nemec.jpg)
230. Luhmann, Niklas. *Die Kunst der Gesellschaft*. Frankfurt/M : Suhrkamp Verlag, 1997.
231. Luhmann, Niklas. *La ciencia de la sociedad*. (1990). Tr. Silvia Pappé, Brunhilde Erker, Luis Felipe Segura y crd. Javier Torres Nafarrete. México : Universidad Iberoamericana, 1996.
232. Spencer-Brown, George. En: <http://art3idea.psu.edu/screen/gfx/faces/spencer-brown.jpg>
233. Spencer-Brown, George. *Laws of Form. Gesetze der Form*. (1969). Tr. Thomas Wolf. Lübeck : Bohmeier Verlag, 1997.
234. Diarios. En: [http://www.charter97.org/g/top/09062003\\_news.jpg](http://www.charter97.org/g/top/09062003_news.jpg)
235. Bourke-White, Margaret. *Louiseville Flood, Flood victims in front of “American Way” billboard*. (1937). En: [http://www.uncp.edu/library/instruction/images/american\\_way.jpg](http://www.uncp.edu/library/instruction/images/american_way.jpg)
236. Conferencia de prensa. *Marcha de las obreras de Brukman al gobierno porteño*. (7 de Mayo de 2003). En: <http://argentina.indymedia.org/uploads/conferencia-prensa.jpg>
237. Luhmann, Niklas. *La realidad de los medios de masas*. (1996). Tr. Javier Torres Nafarrate. Barcelona, México : Anthropos, Universidad Iberoamericana, 2000, pág. XXI.
238. Luhmann, Niklas. *Los sistemas autopoiéticos*. Gráfico de la autora.

239. Luhmann, Niklas. *Sistemas sociales. Lineamientos para una teoría general*. "Colección autores, textos y temas. Ciencias sociales." Tr. Silvia Pappe, Brunhilde Erker, Javier Torres Nafarrete. Rubí : Anthropos; México : Universidad Iberoamericana; Santafé de Bogotá : CEJA, Pontificia Universidad Javeriana, 1998.
240. Castells, Manuel. En: [http://sociologia.usal.es/enguita/cambio/Archivos/Autores/ManuelCastells/lzquierdaretrograda\\_archivos/castells1.jpg](http://sociologia.usal.es/enguita/cambio/Archivos/Autores/ManuelCastells/lzquierdaretrograda_archivos/castells1.jpg)
241. Castells, Manuel. *La era de la información. La sociedad red*. (1996). Vol.1. Madrid : Alianza Editorial, 2001.
242. Manuel Castells (1996). *The Information Age: Economy, Society and Culture*. Vol.I: *The Rise of the Network Society*. Cambridge MA. Oxford UK: Blackwell Publishers, 1996.
243. *Infosphäre*. En: Gleich, Michael. *Web of Life. Die Kunst vernetzt zu leben*. Hamburg : Hoffmann und Campe Verlag, 2002, pág. 32-3.
244. Jahrman, Margarete. En: Lischka, Johann Gerhard; Feuerstein, Thomas. *Media-made. Wie kommen wir uns nahe*. Köln : Wienand Verlag, 2001.
245. Bell, David. Kennedy, M. Barbara (ed.). *The Cybercultures Reader*. London, New York : Routledge, 2000.
246. Webster, Frank. *Theories of the Information Society*. London, New York : Routledge, 1995.
247. Maxwell, Richard. *Herbert Schiller*. Lanham : Rowman & Littlefield, 2003.
248. – 252 Rinaldo, Ken. *Autopoiesis*. En: <http://accad.osu.edu/rinaldo/>
253. Runge, Philipp Otto. *Farbenkugel*. (1810). En: Gamwell, op. cit., pág. 69.
254. Máquina de cálculo de Braun y Vayringe. Foto: Deutsches Museum. En: [http://www.deutsches-museum.de/ausstell/meister4/img/46g\\_nach.jpg](http://www.deutsches-museum.de/ausstell/meister4/img/46g_nach.jpg)
255. *Four-jet-event*. Foto: Christop Grab. En: *Iconoclash*, op. cit., pág. 521.
256. *Infosphäre*. En: Gleich, *Web of Life*, op. cit. , pág. 32-3.
257. Colisiones de iones de oro en el *Relativistic Heavy Ion Collider* del Brookhaven Lab. En: [http://www.heise.de/tp/deutsch/inhalt/lis/15245/15245\\_1.jpg](http://www.heise.de/tp/deutsch/inhalt/lis/15245/15245_1.jpg)
258. Círculo de personas. En: <http://www.saturdaynightstudents.com/photos/camp%20beach/circle.jpg>
259. Conferencia pública para dar a conocer investigaciones científicas. *L'Exposition des insectes*. (4 de septiembre de 1880). En: Gamwell, op. cit., pág. 51.
260. Estudio de Frans van Mieris. (1657). En: <http://www.fflch.usp.br/dh/heros/imagens/fransmieris/MierisEstudio.jpg>
261. Exposición en el *Salon Carré*. París. Louvre (1801). En: Schwarz, *Medien Kunst Geschichte*, op. cit., pág. 18.
262. Foucault, Michel. En: <http://dusan.satori.sk/i/phil.php>

263. Foucault, Michel. En: <http://www.infoamerica.org/teoria/foucault1.htm>
264. Renn, Jürgen. En:  
[http://www.mpiwg-berlin.mpg.de/images/Jahresbericht\\_img.large/1.jpg](http://www.mpiwg-berlin.mpg.de/images/Jahresbericht_img.large/1.jpg)
265. Proyecto “Wissensgesellschaft.org” de la Heinrich Böll Stiftung. En: [www.wissensgesellschaft.org/kopf.jpg](http://www.wissensgesellschaft.org/kopf.jpg)
266. – 278. Gráficos para visualizar conceptos de la teoría transepistémica del arte desarrollados por la autora a partir de los gráficos de Maturana y Varela. En: Maturana, Varela. *El árbol del conocimiento*, op. cit.
279. Trabajo en el laboratorio con preparados. Foto: Amgen. En:  
[http://www.vfa.de/de/presse/bildarchiv/amgen\\_labor1/](http://www.vfa.de/de/presse/bildarchiv/amgen_labor1/)
280. Trabajo en el laboratorio con preparados. En: [biology.usgs.gov/wfrc/tmurrya.jpg](http://biology.usgs.gov/wfrc/tmurrya.jpg)
281. Investigador en el laboratorio. En:  
[http://www.dur.ac.uk/biological.sciences/General/Tour/Dept\\_Images/RADIOCHEM.JPEG](http://www.dur.ac.uk/biological.sciences/General/Tour/Dept_Images/RADIOCHEM.JPEG)
282. Luz ultravioleta sobre *Escherichia coli* fusionada con una proteína verde fluorescente para estudiar la localización de proteínas en células vivas. En:  
[http://picturethis.pnl.gov/im2/Amber\\_fluorescent\\_bacteria0/Amber\\_fluorescent\\_bacteria.jpg](http://picturethis.pnl.gov/im2/Amber_fluorescent_bacteria0/Amber_fluorescent_bacteria.jpg)
283. Científicos de IITRI que conducen una serie de tests de virología. En:  
<http://www.iitri.org/Images/Pics/MicroLabWorker6.JPG>
284. Preparado de Páncreas. En:  
<http://www.kssh.ch/chirurgie/publi/publi1/oppankrea2.jpg>
285. Preparado de laboratorio. En: *Kunstforum Internacional* Vol. 158, enero-marzo 2002. “Transgene Kunst: Klone und Mutanten, Teil II”, pág. 62.
286. Humane Lungenfibroblasten mit Cytomegalievirus infiziert. En: <http://www.nerbe-plus.de/images/image032.jpg>
287. Rheinsberger, Hans-Jörg. *Audiography of sequence gel*. En: *Iconoclash*, op. cit., pág. 517.
288. Rheinsberger, Hans-Jörg. *Nucleic Acid Sequence*. En: *Iconoclash*, op. cit., pág. 518.
289. Rheinsberger, Hans-Jörg. En:  
[http://www.mpiwg-berlin.mpg.de/images/Jahresbericht\\_img.large/3.jpg](http://www.mpiwg-berlin.mpg.de/images/Jahresbericht_img.large/3.jpg)
290. *DNA code of life*. Imagen de divulgación. En: [www.scienceteacher.com/dnacodeoflife\\_large.jpg](http://www.scienceteacher.com/dnacodeoflife_large.jpg)
291. Secuencia de DNA GATC. En: <http://it.stlawu.edu/~biology/dnaseq1.jpg>
292. *Gold-Based Autometallography*. En:  
<http://www.nanoprob.es/images/MSAGE99.jpg>
293. *Granulocytic Sarcoma in a Boa (Boa constrictor)*. En:  
<http://www.vet.uga.edu/ivcvm/2000/Gregory2/gregory3.jpg>
294. Preparado de la piel externa del oído. En:  
<http://www.vh.org/adult/provider/anatomy/MicroscopicAnatomy/Images/plate142.jpg>

295. *Human liver stained using the chromotrope-aniline blue technique. Formalin-fixed, paraffin embedded.* En: <http://home.primus.com.au/royellis/mallbod.jpg>
296. *Ausgeprägte Kernpleomorphie von Tumorzellen der Niere.* En: [http://www-klinik.uni-mainz.de/Pathologie/E/Teaching/Script/Speziell/Alle%20Bild\\_F/Pr%E4parat%2051+600.jpg](http://www-klinik.uni-mainz.de/Pathologie/E/Teaching/Script/Speziell/Alle%20Bild_F/Pr%E4parat%2051+600.jpg)
297. Wagensberg, Jorge. En: [www.revistafusion.com/1999/enero/entrev64-2.htm](http://www.revistafusion.com/1999/enero/entrev64-2.htm)
298. Wagensberg, Jorge. *Ideas sobre la Complejidad del Mundo.* Serie Metatemas 9. Barcelona : Tusquets Ed., 1985.
299. Wagensberg, Jorge. *Si la naturaleza es la respuesta, ¿cuál era la pregunta? y otros pensamientos sobre la incertidumbre.* Metatemas 75. Barcelona : Tusquets Editores, 2002.
300. Formas fractales complejas. *A very high magnification of the 25-fold Seahorse on a Floating Set.* Mag: 306,300. En: <http://www.webdragon.com/fractals/mandel08.gif>
301. *Complex of the ribosomal protein L25 with the E-domain of 5S rRNA .* En: [http://nmr.imb-jena.de/show\\_part/komplex-black.jpg](http://nmr.imb-jena.de/show_part/komplex-black.jpg)
302. *Probability and Statistics in Complex Systems: Genomics, Networks, and Financial Engineering.* Herramienta de visualización Walrus. En: <http://www.ima.umn.edu/images/complex/complex-graphic.png>
303. Visualización tridimensional del cráneo. En: <http://www.loria.fr/~levy/Galleries/VolumeRendering/>
304. Visualización tridimensional de una onda. En: <http://www.ablesw.com/3d-doctor/wave.jpg>
305. Laboratorio *PLANTGROWTH*. En: [http://www.dur.ac.uk/biological.sciences/General/Tour/Dept\\_Images/PLANTGROWTH.JPG](http://www.dur.ac.uk/biological.sciences/General/Tour/Dept_Images/PLANTGROWTH.JPG)
306. *Plant tissue Culture. PLANTGROWTH.* En: [http://www.dur.ac.uk/biological.sciences/General/Tour/Dept\\_Images/PLANTISSUE.JPEG](http://www.dur.ac.uk/biological.sciences/General/Tour/Dept_Images/PLANTISSUE.JPEG)
307. Investigadores en el laboratorio *PLANTGROWTH*. En: [http://www.dur.ac.uk/biological.sciences/General/Tour/Dept\\_Images/reslab.jpeg](http://www.dur.ac.uk/biological.sciences/General/Tour/Dept_Images/reslab.jpeg)
308. Knorr Cetina. En: [http://www.hs-niederrhein.de/fb06/dozenten/bardmann/gif/w\\_pict/Knorr.jpg](http://www.hs-niederrhein.de/fb06/dozenten/bardmann/gif/w_pict/Knorr.jpg)
309. Knorr-Cetina, Karin. *Die Fabrikation der Erkenntnis. Zur Anthropologie der Naturwissenschaft.* (1981). Frankfurt/M : Suhrkamp Verlag, 1984.
310. Day, Robert A. *How to publish a Scientific Paper.* Phoenix, Az. : ORYX Press, 1998.
311. Publicación online de investigaciones científicas en la revista *Nature*. En: [http://www.nature.com/nature/submit/get\\_published/index.html](http://www.nature.com/nature/submit/get_published/index.html)
312. Reunión de investigadores en el laboratorio de biología en la Universidad de Cumberland. En: <http://www.cumberland.edu/academics/science/images/biologylab.jpg>
313. Componente interpretativa en la investigación científica. En: <http://www.msu.edu/unit/honcoll/PAs/labcoat.jpg>

314. Investigadores revisando datos. En: [http://www.msh.org/photos/PRO\\_INRUD.jpg](http://www.msh.org/photos/PRO_INRUD.jpg)
315. Laboratorio de investigación biomolecular en la Universidad de Heidelberg. Foto: Kürsad Turgay. Imágen no publicada anteriormente y cedida por la cortesía del autor.
316. Promoción de la investigación biomédica en la que “las personas son lo importante”. En: [http://portal1.lacaixa.es/Channel/Ch\\_Redirect\\_Tx?dest=2-38-00-00000](http://portal1.lacaixa.es/Channel/Ch_Redirect_Tx?dest=2-38-00-00000)
317. Reunión de investigadores en un laboratorio de química en la John Carroll University. En: [http://chemistry.jcu.edu/dcp\\_0261.jpg](http://chemistry.jcu.edu/dcp_0261.jpg)
318. Reunión de científicos de la investigación espacial, *Surrey Satellite Technology* (SSTL). En: [http://www.space-technology.com/projects/Mosaic/images/lab\\_workers1.jpg](http://www.space-technology.com/projects/Mosaic/images/lab_workers1.jpg)
319. Presentación del proyecto científico: ¿Expediciones humanas a Marte? En: [http://klabs.org/richcontent/MAPLDCon03/Pics/panel/DSC\\_0305.jpg](http://klabs.org/richcontent/MAPLDCon03/Pics/panel/DSC_0305.jpg)
320. Presentación del proyecto científico: ¿Expediciones humanas a Marte? En: [http://klabs.org/images/mapld02/panel/DSC\\_0300.jpg](http://klabs.org/images/mapld02/panel/DSC_0300.jpg)
321. Conferencia científica: *Sharing knowledge and experiences for enhancement of environmental conservation*. Kenya, 2001. En: [http://www.lvemp.org/L\\_images/Regional/Regional%20Scientific%20Conference%20Opening%201.JPG](http://www.lvemp.org/L_images/Regional/Regional%20Scientific%20Conference%20Opening%201.JPG)
322. Presentación de conocimiento científico. *DNA watching*. En: [http://masseynews.massey.ac.nz/\\_2001/publications\\_2001/Massey\\_News/July/july\\_16/images/DNAWATCHING.jpg](http://masseynews.massey.ac.nz/_2001/publications_2001/Massey_News/July/july_16/images/DNAWATCHING.jpg)
323. *Phialophora gregata* bajo luz ultravioleta. Luz verde fluorescente de GFP. En: <http://www.ag.iastate.edu/departments/plantpath/faculty/cbronson/phialphotos.html>
324. *Phialophora gregata* bajo luz ultravioleta y transformada con GFP en células vasculares. Ibid.
325. *Phialophora gregata*. Cross-section through a leaf petiole. Ibid.
326. *Phialophora gregata* en células vasculares. Ibid.
327. Latour, Bruno. En: <http://www.users.globalnet.co.uk/~rxv/books/latour.jpg>
328. Latour, Bruno; Steve Woolgar. *Laboratory life*. (1979). Princeton : Princeton University Press, 1986.
329. Latour, Bruno. *We have never been modern*. Cambridge, Mass. : Harvard University Press, 1993.
330. *Carte virtuel*. En: [http://www.ensmp.fr/~latour/virtual/images/virtuel\\_carte.jpg](http://www.ensmp.fr/~latour/virtual/images/virtuel_carte.jpg)
331. Planos de construcción. En: <http://www.schlueter-haus.de/images/bauplanung.jpg>
332. *Gasometer*. Edificio en construcción. En: [http://www.photopage.net/Gasometer/Gasometer\\_Baustelle/Gasometer\\_Arbeiter\\_Krankorb/gasometer\\_arbeiter\\_krankorb.shtml](http://www.photopage.net/Gasometer/Gasometer_Baustelle/Gasometer_Arbeiter_Krankorb/gasometer_arbeiter_krankorb.shtml)
333. *Bauplanung*. En: <http://www.ferrocad.de/de/assets/images/bauplanung.jpg>
334. Visualización arquitectónica. En: [http://www.arch.usyd.edu.au/kcdc/journal/vol2/dcnet/sub8/building\\_only.jpg](http://www.arch.usyd.edu.au/kcdc/journal/vol2/dcnet/sub8/building_only.jpg)

335. *Das regelungstechnische Konzept zur Gewichtsbestimmung von Probekörpern in einem Magnetfeld*. Foto: Kurt Fuchs. En: <http://www.wissenschaft.de/sixcms/media.php/1441/gewicht.jpg>
336. *What is reality*. NewScientist. Portada de la edición del febrero 2000, revista semanal 54 75. En: [http://www.scieng.flinders.edu.au/cpes/people/cahill\\_r/newscientistcover.html](http://www.scieng.flinders.edu.au/cpes/people/cahill_r/newscientistcover.html)
337. Goldberg, Ken. En: <http://www.ieor.berkeley.edu/~goldberg/ken/troy/ken-goldberg-t-hat-300dpi.jpg>
- 338.-339. *Tele-garden*. En: <http://queue.ieor.berkeley.edu/~goldberg/garden/Ars/>
- 340.-342. *Tele-garden Demo*. En: <http://telegarden.aec.at/demo/demo2.html>
343. Goldberg, Ken. Siegart, Roland. *Beyond webcams: An Introduction to Online Robots*. Cambridge, Mass. : MIT Press. 2001.
344. *Tele-actor*. Equipo diseñado por: Eric Paulos, Chris Myers, Mat Fogarty. Foto: Bart Nagel. En: <http://teleactor.berkeley.edu/introduction.html>
345. Tutorial para el tele-actor. En: <http://teleactor.berkeley.edu/tutorial.html>
346. *Operational Diagram of Tele-Actor System* (26 de junio de 2002). En: [http://teleactor.berkeley.edu/system\\_block\\_diagram.html](http://teleactor.berkeley.edu/system_block_diagram.html)
347. *Tele-actor*. Equipo diseñado por: Eric Paulos, Chris Myers, Mat Fogarty. Foto: Bart Nagel. En: [http://teleactor.berkeley.edu/new\\_design\\_ideas.html](http://teleactor.berkeley.edu/new_design_ideas.html)
348. Rinaldo, Ken. *Mori: an internet-based earthwork*. En: <http://www.ieor.berkeley.edu/%7Egoldberg/art/mori/installation-photos.html>
349. Rinaldo, Ken. *Mori*. (detalle) En: <http://www.ieor.berkeley.edu/%7Egoldberg/art/mori/mori-installation-big.jpg>
350. Rinaldo, Ken. *Mori*. (detalle) En: <http://memento.ieor.berkeley.edu/>
351. Rinaldo, Ken. *Mori*. (detalle) En: <http://memento.ieor.berkeley.edu/seismo.html>
352. *IO\_dencies Tokyo*. En: [http://www.khm.de/people/krcf/IO\\_tok/](http://www.khm.de/people/krcf/IO_tok/)
353. *IO\_dencies lavoro immateriale*. Bienale de Venecia. Exposición. En: <http://www.krcf.org/krcfhome/1IOdencies5m.htm>
354. *IO\_dencies Tokyo*. En: [http://www.khm.de/people/krcf/IO\\_tok/documents/local1.html](http://www.khm.de/people/krcf/IO_tok/documents/local1.html)
355. *IO\_dencies lavoro immateriale*". *Collaborative interface*. En: [http://www.krcf.org/krcfhome/IODENS\\_LAVORO/1IOdencies5d.htm](http://www.krcf.org/krcfhome/IODENS_LAVORO/1IOdencies5d.htm)
- 356.-357. *IO\_dencies Tokyo. Profile : Shimbashi*. En: [http://www.krcf.org/krcfhome/IODENS\\_TOKYO/1IOdencies1ef.htm](http://www.krcf.org/krcfhome/IODENS_TOKYO/1IOdencies1ef.htm)
358. *El transmisor*. En: <http://www.interzona.org/transmisor.htm>
359. *Las agencias*. En: <http://www.lasagencias.org/>
360. *irational.org*. En: <http://www.irational.org/cgi-bin/front/front.pl>

361. *El transmisor: contrainformación*. En: <http://www.interzona.org/transmisor/contra.htm>
362. *Infowar*. *Ars electronica* 1998. En: <http://www.aec.at/infowar/>
363. *Zapatistas in Cybersopace*. En: <http://www.eco.utexas.edu/Homepages/Faculty/Cleaver/zapsincyber.html>
364. *Floodnet*. En: <http://www.thing.net/~rdom/ecd/floodnet.html>
365. "No se puede mostrar la página". En: <http://www.pp.es>
366. La fiambarrera. *Erase una vez. La rehabilitación de Lavapies*. En: <http://www.sindominio.net/fiambarrera/erase.htm>
367. *2600. The Hacker Quaterly*. Nº.4. Invierno 2003-04. En: <http://www.2600.com/covers/wi031.gif>
368. Grupo autónomo a.f.r.i.k.a.; Blisset, Luther; Brünzels, Sonja. *Manual de guerrilla de la comunicación*. Tr. el kolektivo y Virus editorial, Barcelona : Virus editorial, 2000.
369. Blisset, Luther. En: [http://www.bloomriot.org/libri/toto\\_peppino\\_guerrapsichica.html](http://www.bloomriot.org/libri/toto_peppino_guerrapsichica.html)
370. *Anarchos Pâtissiers*. En: <http://www.entartistes.ca/>
371. *Pie any Means Necessary. The Biotic Brigade Baking Cookbook*. Edinburgh : AK Press. 2004. En: <http://www.twoday.net/static/images/kommunikationsguerilla/PieAnyMeansNec.jpg>
372. Lanzadores de tartas en acción. En: <http://www.contrast.org/KG/cohnb.htm>
373. Lanzadores de tartas en acción. En: <http://www.entartistes.ca/english.html>
374. El aplauso como táctica de afirmación subversiva del "Manual de guerrilla de la comunicación". En: <http://www.vermontretreats.com/clapping.jpg>
375. *Jubeldemo "Für Kapitalismus und Krieg"* (7. de febrero de 2003, München). En: [http://www.ciselant.de/gallery/munich11/Picture\\_1.html](http://www.ciselant.de/gallery/munich11/Picture_1.html)
376. *Jubeldemo "Für Kapitalismus und Krieg"* (7. de febrero de 2003, München). En: [http://www.ciselant.de/gallery/munich11/Picture\\_11.html](http://www.ciselant.de/gallery/munich11/Picture_11.html)
377. *Artmani*, Barcelona. En: [http://www.sindominio.net/fiambarrera/web-agencias/paginas/artmani/mani\\_y\\_bolsa/ARTMANI\\_BCN1.htm](http://www.sindominio.net/fiambarrera/web-agencias/paginas/artmani/mani_y_bolsa/ARTMANI_BCN1.htm)
378. *Artmani*, Barcelona. En: [http://www.sindominio.net/fiambarrera/web-agencias/paginas/artmani/mani\\_y\\_bolsa/ARTMANI\\_BCN2.htm](http://www.sindominio.net/fiambarrera/web-agencias/paginas/artmani/mani_y_bolsa/ARTMANI_BCN2.htm)
379. *Artmani*, New York. En: [http://www.sindominio.net/fiambarrera/web-agencias/paginas/artmani/en\\_nueva\\_york/ARTMANI\\_NY8.htm](http://www.sindominio.net/fiambarrera/web-agencias/paginas/artmani/en_nueva_york/ARTMANI_NY8.htm)
380. *Artmani*, New York. En: [http://www.sindominio.net/fiambarrera/web-agencias/paginas/artmani/en\\_nueva\\_york/ARTMANI\\_NY3.htm](http://www.sindominio.net/fiambarrera/web-agencias/paginas/artmani/en_nueva_york/ARTMANI_NY3.htm)

## CAPITULO II

1. Höller, Christian. *Le laboratoire du doute*. (1999). Foto: Carsten Höller. En: <http://www.designboom.com/portrait/ch2.html>
2. *University of Illinois Observatory*. En: <http://www.astro.uiuc.edu/~uias/astropics/2001/20010901/solar-4-small.jp>
3. *Yonsei University Observatory*. En: <http://www.yonsei.ac.kr/yu/eng/images/academic/observatory.jpg>
4. *University of Illinois Observatory*. En: <http://www.astro.uiuc.edu/~uias/astropics/2001/20010901/solar-9-small.jpg>
5. Observatorio Fabra, Collserola. En: <http://www.unicarnweb.net/meteo/seminarioaec.htm>
6. *University of Illinois Observatory*. En: <http://www.astro.uiuc.edu/~uias/astropics/2001/20010901/observatory-8-small.jpg>
7. Eco, Umberto. *The experiment carried out in Florence Cathedral with Umberto Eco*. En: <http://www.catpress.com/fan/scienza/uesseco.htm>
8. Weibel, Peter. En: [kultur.wkstmk.at/comart/intermed/weib1944.jpg](http://kultur.wkstmk.at/comart/intermed/weib1944.jpg)
9. Eco, Umberto. *Obra abierta*. (1962). Tr. Roser Berdagué. 2ª ed. Barcelona, Caracas, México : Editorial Ariel, 1979.
10. Eco, Umberto. En: [http://www.bookforum.com/archive/fall\\_02/interview\\_eco.html](http://www.bookforum.com/archive/fall_02/interview_eco.html)
11. De la teoría de la información a la transmisión de la televisión a color. En: [http://www.cft.gob.mx/html/la\\_era/magic/foto15.jpg](http://www.cft.gob.mx/html/la_era/magic/foto15.jpg)
12. Jönsson, Claus. *Interferenz*. (1960). En: [www.physic.uni-muenchen.de/leifphysik/web\\_ph12/versuche/09joensson/joensson.htm](http://www.physic.uni-muenchen.de/leifphysik/web_ph12/versuche/09joensson/joensson.htm)
13. *Entropy with arbitrary colour scale from numerical simulations*. En: <http://www.cluster-heating.org/images/Entropy.gif>
14. Dubuffet, Jean. En: [http://www.rainhadapaz.g12.br/projetos/artes/imagens/im\\_quatro-fases/dubuffet.jpg](http://www.rainhadapaz.g12.br/projetos/artes/imagens/im_quatro-fases/dubuffet.jpg)
15. Pollock, Jackson. *One (Number 31, 1950)*. En: [http://moma.org/collection/depts/paint\\_sculpt/blowups/paint\\_sculpt\\_019.html](http://moma.org/collection/depts/paint_sculpt/blowups/paint_sculpt_019.html)
16. Pollock, Jackson. *Action Painting*. En: <http://www.aestheticrealism.org/Pollock/Pollock-Painting-A.JPG>
17. Pollock, Jackson. *Action Painting*. En: <http://www.nga.gov/feature/pollock/pollockau-tumn3det.jpg>

18. Pollock, Jackson. *Action Painting*. (1951). En:  
<http://e-artplastic.chez.tiscali.fr/classe/artist/pollock.jpg>
19. Calder, Alexander. Foto: Agnes Varda. En:  
<http://www.goldbergmcduffie.com/projects/artnews/calder.jpg>
20. Calder, Alexander. *Alexander Calder in his Roxbury studio*. (1941). En:  
<http://www.sculpture.org/documents/scmag98/calder/calder01.jpg21>
21. Weibel, Peter. En: [www.zeitenspiegel.de/foto/barth/re2/img/07.jpg](http://www.zeitenspiegel.de/foto/barth/re2/img/07.jpg)
22. Weibel, Peter. *Offene Handlungsfelder*. Biennale di Venecia (1999). En:  
<http://www.t0.or.at/gecko/venedig.html>
23. Ganahl, Rainer. *Basic Chinese*. En: <http://www.ganahl.org/chin.html>
24. Ganahl, Rainer. *Basic Chinese*. En: <http://www.ganahl.org/chin6.html>
25. Ganahl, Rainer. *Basic Japanese*. En: <http://www.ganahl.org/jap.html>
26. Ganahl, Rainer. *Basic Chinese*. En: <http://www.ganahl.org/chin5.html>
27. Ganahl, Rainer. *Basic Japanese*. En: <http://www.ganahl.org/jap6.html>
- 28.-30. Página web del pabellón austriaco: *Offene Handlungsfelder*. Biennale di Venecia (1999). En: <http://www.t0.or.at/gecko/biennalefotos/fotos.html>
- 31.-32. *Wochenklausur*. *Offene Handlungsfelder*. Biennale di Venecia (1999). En: Ibid.
33. Hohenbüchler, Christine y Irene. *Offene Handlungsfelder*. Biennale di Venecia (1999). En: Ibid.
- 34.-36. Bonk, Ecke. *Offene Handlungsfelder*. Biennale di Venecia (1999). En: Ibid.
37. Wilson, Stephen. *Information arts. Intersections of art, science and technology*. Cambridge (Mass.), London : MIT Press, 2002. Más información disponible en:  
<http://www.sfsu.edu/%7Eswilson/book/infoartsbook.html>
38. Nake, Frieder. (1968). *Pioneers of the Computer Graphics Art*. En:  
<http://www.dcs.elf.stuba.sk/~sperka/emart/pioneers/wrldpion.htm>
39. Nake, Frieder. En: <http://mama.mi2.hr/alive/pix/m15nake.jpg>
40. Nees, Georg. *Pioneers of the Computer Graphics Art*. En:  
<http://www.dcs.elf.stuba.sk/~sperka/emart/pioneers/wrldpion.htm>
41. Nees, Georg. En: *Kreis und Dreieck, b. Regentengraphik, verallgemeinertes Voronoidiagramm*. (1996). En: <http://www.dikuko.de/kler/neabb.html>
42. Nees, Georg. *Kreis und Dreieck, a. Regentengraphik, verallgemeinertes Voronoidiagramm*. (1996). En: <http://www.dikuko.de/kler/neabb.html>
43. Birkhoff, George. *Dynamical systems*. En:  
<http://curvebank.calstatela.edu/birthdayindex/mar/mar21birkhoff/birkhoffbilliard2.jpg>

44. Bense, Max. Portada de la edición española de *Estética de la información*. (1972). En: [infoamericana.org/teoria/bense2.htm](http://infoamericana.org/teoria/bense2.htm)
45. Bense, Max. *El arte como comunicación en Bense*. En: <http://www.infoamericana.org/teoria/bense2.htm>
46. Bense, Max. *Método*. Esquema de la teoría estética de la información. En: <http://www.upb.de/extern/fb/2/Kyb.Paed/IAE/le-cap1.htm>
47. Franke, Herbert. *Serie grün*. (ca. 1975). En: <http://hjem.get2net.dk/3boxes/Franke3.jpg>
48. Franke, Herbert. *Oszillogramm*. (1961-62). En: <http://www.siggraph.org/artdesign/gallery/S98/pione/pione2/franke.jpg>
49. Haacke, Hans. *Shapolsky et al., Manhattan Real Estate Holdings*. (1971, primera exposición 1972). En: <http://www.mcah.columbia.edu/cgi-bin/dbcourses/item?id=6936&portfolioid=245&sub=submagnify>
50. Haacke, Hans. *Shapolsky et al., Manhattan Real Estate Holdings*. En: <http://simr02.si.ehu.es/FileRoom/documents/Cases/86hansHaacke.html>
51. Barbadillo, Manuel. (1976). *Pioneers of the Computer Graphics Art*. En: <http://www.dcs.elf.stuba.sk/~sperka/emart/pioneers/wrldpion.htm>
52. Barbadillo, Manuel. "Procesos' intuición y método en la obra de Barbadillo." En: [http://www.coaat-se.es/revistaApa/lectura/numero\\_60/imagenes/fotos/60\\_p52\\_i2.jpg](http://www.coaat-se.es/revistaApa/lectura/numero_60/imagenes/fotos/60_p52_i2.jpg)
53. Barbadillo, Manuel. "Manuel Barbadillo: una obra en permanente evolución". En: [http://www.enriquecastanos.com/images/Barbadillo\\_DA3M\\_2000\\_92\\_por\\_92\\_cm.JPG](http://www.enriquecastanos.com/images/Barbadillo_DA3M_2000_92_por_92_cm.JPG)
- 54.-55. Yturralde, José María. *Cachirulos - Installation tridimensionnelle*. En: <http://www.colesp.net/webactual/artistas/iart98/tytur.htm>
56. Schwartz, Lilian; Knowlton, Ken. En: *Pioneers of the Computer Graphics Art*, <http://www.dcs.elf.stuba.sk/~sperka/emart/pioneers/wrldpion.htm>
57. Wilson, Stephen. *Information arts*, op. cit., más información en: <http://www.sfsu.edu/%7Eswilson/book/infoartsbook.html>
58. Wilson, Stephen. *Information arts*, op. cit. (URL), Biology: Microbiology, Animals and Plants, Ecology and Medicine and the Body.
59. Frankel, Felice. *Find out why*. National Science Foundation. En: <http://www.nsf.gov/od/lpa/nstw/99/poster/engpost/images/lgposter.jpg>
60. Frankel, Felice. *Virulent colonies of a yeast, Candida albicans, respond to a chemical in nutrient medium by sprouting invasive filaments*. MIT. En: <http://web.mit.edu/i-m/image9big.htm>
61. Frankel, Felice. *An oscillating chemical reaction (Belousav-Zhabotinsky chemical reaction) moves outward in waves, producing a ripplelike effect in this still image from what is a continually unfolding process*. MIT. En: <http://web.mit.edu/i-m/image7big.htm>

62. Kac, Eduardo. *Genesis*. (1999). *Kunstforum Internacional* Vol. 158, enero-marzo 2002. "Transgene Kunst: Klone und Mutanten, Teil II", págs. 50-51.
63. Kac, Eduardo. *GFP Bunny, Alba*. (2000). En: *Kunstforum Internacional* Vol. 158, op. cit., pág. 46.
64. Höller, Carsten. *'upside down mushroom room'*. (2000). Foto: Carsten Höller. En: <http://www.designboom.com/portrait/ch.html>
65. Dion, Mark. *Target Art in the Park*. (2002). En: [http://www.publicartfund.org/pafweb/images/projects\\_current\\_images/photo\\_target\\_dion\\_f02\\_321x216.jpg](http://www.publicartfund.org/pafweb/images/projects_current_images/photo_target_dion_f02_321x216.jpg)
66. Wilson, Stephen. *Information arts*, op. cit. (URL), *Physiks, Non Linear Systems, Nanotechnology, Material Science, Geology, Astronomy, Space Science, GPS and Cosmology*.
67. Kahn, Ned. *Blue whirlpool*. En: <http://www.exploratorium.edu/turbulent/exhibit/whirlpool.html>
68. Kahn, Ned. *Vortex*. En: <http://www.exploratorium.edu/imagery/stills/Vortex.jpg>
69. Sommerer, *NanoScape*. En: [http://www.iamas.ac.jp/~christa/WORKS/IMAGES/NANOSCAPE\\_PICTURES/NanoScape2.jpg](http://www.iamas.ac.jp/~christa/WORKS/IMAGES/NANOSCAPE_PICTURES/NanoScape2.jpg)
70. Sommerer, *NanoScape*. En: [http://www.iamas.ac.jp/~christa/WORKS/IMAGES/NANOSCAPE\\_PICTURES/NanoScape7.jpg](http://www.iamas.ac.jp/~christa/WORKS/IMAGES/NANOSCAPE_PICTURES/NanoScape7.jpg)
71. Woods, Arthur. *Space Art Project: Cosmic Dancer Sculpture. Cosmonaut Alexander Polischuk dancing with the Cosmic Dancer Sculpture in the Mir Space Station*. (Mayo de 1993). En: <http://www.cosmicdancer.com/>
72. Woods, Arthur. *Cosmic Dancer Sculpture*. En: Ibid.
73. Pryor, Hugh; Wood, Jeremy. *GPS Drawing*. En: <http://www.gpsdrawing.com/>
74. Pryor, Hugh; Wood, Jeremy. *Greenwich Park*. (2001). En: <http://www.gpsdrawing.com/gallery/maps/greenwich.htm>
75. Wilson, Stephen. *Information arts*, op. cit. (URL), *Algorithms, Mathematics, Fractals, Genetic Art and Artificial Life*.
76. Krueger, Uwe. *Pictures of subranges of the Mandelbrot Set*. En: <http://spanky.triumf.ca/pub/fractals/images/mandel/AB2A.PNG>
77. "Fractales naturales: brócoli". *Gallery of Mathematics en el Department of Mathematical Sciences en la Loughborough University*. En: <http://spanky.triumf.ca/pub/fractals/images/NATURAL/OTHER/BROC2.JPG>
78. *The capillary Fractal. Gallery of Mathematics en el Department of Mathematical Sciences en la Loughborough University*. En: <http://spanky.triumf.ca/pub/fractals/images/quartet/capillary.png>

79. "Fractales naturales: hielo". *Gallery of Mathematics* en el *Department of Mathematical Sciences* en la *Loughborough University*. En: <http://spanky.triumf.ca/pub/fractals/images/NATURAL/FRCTIMG3.JPG>
80. Andrew Hanson, Stewart. *Complex Projective Varieties Determined by  $x^5 + y^5 = Z^5$  (Fermat's Last Theorem),  $n = 5$ . 9.0" X 6.8" X 6.8"*, (1991). En: [http://emsh.calarts.edu/~mathart/portfolio/images/Fermat5\\_real.jpg](http://emsh.calarts.edu/~mathart/portfolio/images/Fermat5_real.jpg)
81. Beardmore, Keith. *Surface of a polyethylene crystal. Molecular Dynamics*. <http://www.lboro.ac.uk/departments/ma/gallery/molecular/index.html>
82. Burbanks, Andy. *Blue Tunnel. An image produced by forming a texture on the walls of a tunnel using a reaction-diffusion equation. (The pictures on this page were produced by simulating a reaction-diffusion equation on a grid of points. The system used was proposed by Alan Turing, as a model for the formation of coloured patterns on the skin of animals. It consists of a complicated system of nonlinear partial differential equations.)* En: <http://www.lboro.ac.uk/departments/ma/gallery/rd/index.html>
83. Burbanks, Andy. *Quaternionic Fractals. Quaternionic Fractals son fractales en un espacio de cuatro dimensiones*. En: <http://www.lboro.ac.uk/departments/ma/gallery/quat/index.html>
84. Wilson, Stephen. *Information arts*, op. cit. (URL), *Kinetics, Sound Installations and Robots*.
85. Gabriel, Ulrike. *Terrain\_01*. En: <http://www.foro-artistico.de/english/program/system.htm>
86. Gabriel, Ulrike. *Terrain\_01*. En: [http://www.ntticc.or.jp/pub/ic\\_mag/ic014/volker/image/terrain2\\_i.jpg](http://www.ntticc.or.jp/pub/ic_mag/ic014/volker/image/terrain2_i.jpg)
87. Hoberman, Perry. *Faraday's Ghost*. En: <http://beallcenter.uci.edu/shift/games/faraday.html>
88. Wortzel, Adrienne. *Global Theater. A Robotic Pageant Act II. Scene I: The Hidden Archivists at the Anchorage*. (1997). En: <http://artnetweb.com/wortzel/robotic.html>
89. Rinaldo, Ken. *The flock*. En: <http://accad.osu.edu/~rinaldo/>
90. Stelarc. *The Third Hand*. (desde 1976). Performance. En: <http://www.galafilm.com/roadstories/images/stelarc.jpg>
91. Stelarc. *Evolution*. Performance con la tercera mano. En: [http://www.ctheory.net/book\\_images/stelarc3.jpg](http://www.ctheory.net/book_images/stelarc3.jpg)
92. Stelarc. En: <http://www.stelarc.va.com.au/photos/18.html>
93. Wilson, Stephen. *Information arts*, op. cit. (URL), *Telecommunications*.
94. Lozano-Hemmer, Ricardo. *Frecuencia y Volumen, Arquitectura Relacional 9* (Ciudad de México, 2003). En: <http://www.fundacion.telefonica.com/at/rlh/imagrhl/rpics/fyv03.jpg>
- Sermon, Paul. *Telematic Dreaming*. (1992).
95. Lozano-Hemmer, Ricardo. *Frecuencia y Volumen*. En: <http://www.fundacion.telefonica.com/at/rlh/imagrhl/rpics/fyv09.jpg>

- 96.-97. Sermon, Paul. *Telematic Dreaming*. (1992). En: <http://www.artdes.salford.ac.uk/sermon/dream/>
98. Rabinowitz, Sherrie. Galloway, Kit. *Satellite Art*. (1977). En: <http://www.ecafe.com/museum/home/intro.html>
99. Wilson, Stephen. *Information arts*, op. cit. (URL), *Digital Information Systems / Computers*.
100. *netzspannung*. *Knowledge maps*. En: <http://www.netzspannung.org/tools/knowledge-discovery/>
101. *®TMark*. En: <http://www.rtmark.com/homesp.html>
102. *Rhizome*. En: <http://rhizome.org/info/index.php>
103. Knowbotic Research. *Knowbotic South*. En: Riemschneider, Grosenick, *Art at the Turn of the Millenium*, op. cit., pág. 278.
104. *Parc Research*. En: [http://www.parc.com/research/spl/projects/knowlwdge\\_extraction](http://www.parc.com/research/spl/projects/knowlwdge_extraction)
105. *Sciarts*. En: <http://www.sciart.org/site>
106. *Sciarts. Makrolab*. (2002). En: Ibid.
107. *MIT Media Lab*. En: <http://www.media.mit.edu>
108. *Parc Pair Research*. En: <http://www.parc.com/research/default.htm>
109. *BANFF New Media Institute*. En: <http://www.banffcentre.ca/bnmi/110>. *ICC Tokyo*. En: <http://www.ntticc.or.jp/Archive/2003/EAT>
111. *Mixed Reality Lab*. Fraunhofer Institut, Sankt Augustin. En: <http://www.imk.gmd.de/mars>
112. *netzspannung*. En: <http://www.netzspannung.org/start/flash>
113. *ZKM. Zentrum für Kunst und Medien*. En: <http://www.zkm.de>
114. *ZKM*. En: [http://basic-research.zkm.de:8080/basic\\_research/?lang=en&top=content](http://basic-research.zkm.de:8080/basic_research/?lang=en&top=content)
115. *ZKM. Iconoclash*. En: <http://www.iconoclash.de>
116. Von Braun, Wherner. En: [http://www.mannedspaceflight.de/data/\\_national/usa/usa/braun.jpg](http://www.mannedspaceflight.de/data/_national/usa/usa/braun.jpg)
117. Von Braun, Wherner. Von Braun como primer Director del *The Marshall Space Flight Center*. En: <http://history.msfc.nasa.gov/rocketry/images/41.gif>
118. Goddard, Robert H. Goddard lanza el primer cohete de combustible líquido el 16 de Marzo de 1926. En: <http://cyberquebec.ca/spoutnik/goddard.jpg>

119. Von Braun, Wherner. Von Braun (segundo de la derecha) en la instalación de cohetes nazi de Peenemünde. Durante la guerra se esclavizaron alrededor de 7000 a 20000 trabajadores forzados para la producción de cohetes. En:  
<http://www.enterprisemission.com/images/vb-nazi1.gif>
120. *Gedenkstätte Mittelbau-Dora*. Von Braun investiga en *MittelbauK* durante el régimen nazi. Galería que conecta a dos túneles que albergaban máquinas. (ca. 1945) En:  
<http://www.thirdreichruins.com/mittelwerk.htm>
121. Von Braun, Wherner. Von Braun con Holger N. Toftoy en *Fort Bliss*, Texas. En:  
[http://www.redstone.army.mil/history/archives/personnel/toftoy\\_von\\_braun\\_01.jpg](http://www.redstone.army.mil/history/archives/personnel/toftoy_von_braun_01.jpg)
122. *Sputnik 1*. En: <http://astromagazine.astrofili.org/num15/sputnik/sputnik.jpg>
123. *Sputnik 1*. Técnico retocando el *Sputnik 1*. (1957). En:  
[http://www.museum.vic.gov.au/mars/images/mn010818\\_w401.jpg](http://www.museum.vic.gov.au/mars/images/mn010818_w401.jpg)
124. *Sputnik*. Ilustración rusa del lanzamiento de *Sputnik1*. En: <http://www.classiccamera.org/space/sputnik%202.jpg>
125. Periódicos que comentan el lanzamiento del *Sputnik1*. En:  
<http://www.sputnikbook.com/images/gallery/newspaperslk.gif>
126. Von Braun con Walt Disney. En: <http://grin.hq.nasa.gov/IMAGES/SMALL/GPN-2000-000060.jpg>
127. Revista "Man in Space": *Satellites* editado por Walt Disney. En:  
<http://sun3.lib.uci.edu/~jsisson/gifs/missat1.gif>
128. Revista "Man in Space": *Mars and Beyond* editado por Walt Disney. En:  
<http://sun3.lib.uci.edu/~jsisson/gifs/marsbe.gif>
129. Von Braun, Wherner. En: <http://www.born-today.com/Today/03-23.htm>
130. Revista "Colliers": *Can we get to the mars?* Abril, 1954. En: <http://www.fantascienza.net/femino/COLLIERS/fth.jpg>
131. Von Braun, Wherner. Presentación pública de sus proyectos. En: [http://members.tripod.com/slalli/images/von\\_braun.gif](http://members.tripod.com/slalli/images/von_braun.gif)
132. Von Braun, Wherner. Presentación pública de sus proyectos con el presidente Eisenhower. En: <http://history.nasa.gov/MHR-5/Images/fig028.jpg>
133. Von Braun, Wherner. Presentación pública de sus proyectos con Kennedy (1963). En: <http://history.nasa.gov/office/pao/History/SP-4204/images/m147b.jpg>
134. Von Braun, Wherner. *Razzo alato riutilizzabile, opera di Fred Freeman, e ritratto di Von Braun con un modellino*. En:  
<http://www.fantascienza.net/femino/COLLIERS/COLLIERS1.html>
135. Aterrizaje del primer hombre en la luna. En:  
[http://mek.kosmo.cz/pil\\_lety/usa/apollo/img/lkb01.jpg](http://mek.kosmo.cz/pil_lety/usa/apollo/img/lkb01.jpg)

136. Celebración de la misión lograda del Apollo 11 en Chicago, 1969. En: [http://moon.astronomy.cz/Mise/ap11\\_05.jpg](http://moon.astronomy.cz/Mise/ap11_05.jpg)
137. Revista "This Week": *First Man to the Moon*, un artículo de von Braun con el diseño e ilustraciones de Fred Freeman. En: <http://sun3.lib.uci.edu/~jsisson/fmtm.htm>
138. Von Braun, Wherner. En: [http://moon.astronomy.cz/Mise/ap11\\_02.jpg](http://moon.astronomy.cz/Mise/ap11_02.jpg)
139. Revista "This Week": *First Man to the Moon*, von Braun aparece en una imagen como astronauta. En: <http://sun3.lib.uci.edu/~jsisson/fmtm.htm>
140. Fotomontaje de la autora en base a la imagen de: Dydenfrost, A. "The Atomb Bombs Descend on U.S.". (1945). Gamwell, *Exploring the Invisible: art, science, and the spiritual*, op. cit., pág. 269.
141. Fotomontaje de la autora.
142. Snow, Charles P. *The Two Cultures*. En: <http://iif.hu/~visiontay/ponticulus/images/snow.jpg>
143. Brockman, John. *The Third Culture. Beyond the Scientific Revolution*. New York : Touchstone Books, 1996.
144. Latour, Bruno. En: <http://prelectur.stanford.edu/lecturers/latour/images/blportrait.jpg>
145. Sokal, Alan. En: <http://www.physics.nyu.edu/people/sokal.alan.jpg>
146. Gross, Paul R.; Levitt, Norman. *Higher Superstition: The Academic Left and its Quarrels with Science*. Baltimore, London : The Johns Hopkins University Press, 1994.
147. Editores de Lingua Franca. *The Sokal Hoax. The Sham That Shook the Academy*. Lingua Franca, University of Nebraska Press, 2000.
148. Portada de "Social Text". En: <http://69.57.157.207/issues/2.3.99/soctxt.gif>
149. Sokal, Alan. *Transgressing the Boundaries: Towards a Transformative Hermeneutics of Quantum Gravity*. En: [http://www.physics.nyu.edu/faculty/sokal/transgress\\_V2\\_singlefile.html](http://www.physics.nyu.edu/faculty/sokal/transgress_V2_singlefile.html)
150. Sokal, Alan. *Professor Latour's Philosophical Mystifications*. En: [http://www.physics.nyu.edu/faculty/sokal/le\\_monde\\_english.html](http://www.physics.nyu.edu/faculty/sokal/le_monde_english.html)
151. Bricmont, Jean; Sokal, Alan. *Impostures intellectuelles*. Paris : Odile Jacob Ed., 1997.
152. Repercusión en la prensa de *Impostures intellectuelles*. En: <http://www.leadership-medica.com/scientifico/scieapri03/scientificaita/4pessina/3pessina3.jpg>
153. Latour, Bruno. *War of the Worlds: What about Peace?* Chicago : Prickly Paradigm Press, 2002.
154. Segerstråle, Ulrike (ed.). *Beyond the Science Wars The Missing Discourse about Science and Society*. State University of New York Press. 2000.

155. Brown, James Robert. *Who rules in Science. An Opinionated Guide to the Wars*. Cambridge, Mass.; London : Harvard University Press, 2001.
156. Weibel, Peter; Latour, Bruno (eds.). *Iconoclash. Beyond Image Wars in science, religion, and art*. Karlsruhe : ZKM Center for Art and Media y Cambridge (Mass.), London : MIT Press, 2002.
157. - 8. La observación científica. En: <http://ww2.mcgill.ca/uro/Rep/r3201/science.gif>
159. Entrada a la exposición de *Iconoclash*. En: <http://grity.bei.t-online.de/architek.htm>
160. Vista superior de la exposición de *Iconoclash. Black Square, Black Circle, Black Cross* de Kasimir Malevich (1923). Foto: The State Russian Museum St. Petersburg. En: <http://www.shift.jp.org/068/iconoclash/>
161. Herz, Rudolf. *Melancholische Skulptur* (1996) en la exposición de *Iconoclash*. En: Ibid.
162. Paik; Nam June. *TV Buddha*. (1974). Foto: Stedelijk Museum Amsterdam. En: Weibel, Latour, *Iconoclash*, op. cit., pág. 403.
163. Schön, Edward. *Complaint of the Persecuted Idols and Temple Images*. (ca. 1530). En: Weibel, Latour, *Iconoclash*, op. cit., pág. 91.
164. *Here speaks a pious Christian and admonishes the scandalous people that they abstain from their evil mischief*. (ca. 1526). En: Weibel, Latour, *Iconoclash*, op. cit., pág.169.
165. Vierge, D. *The Fall of the Vendôme Column*. (París, 16 de mayo de 1871). En: Weibel, Latour, *Iconoclash*, op. cit., pág. 98.
166. La caída de la estatua de Saddam Hussein. (2003). En: <http://www.cnnspanol.com/2003/mundo/04/09/simbolo.caida/saddams.story.ap.jpg>
167. Después de la caída de la estatua de Saddam Hussein. En: [http://www.abc.net.au/reslib/200304/r1898\\_4146.jpg](http://www.abc.net.au/reslib/200304/r1898_4146.jpg)
168. Komar & Melamid. Proyecto para la modificación de un monumento de la era comunista. (1999). En: Weibel, Latour, *Iconoclash*, op. cit., pág. 105.
169. *Demolition of a portion of the Berlin Wall after 9 November 1989*. Foto: Pavel Sima. En: Weibel, Latour, *Iconoclash*, op. cit., pág. 99.
170. El asistente de Beuys Johannes Stüttgen muestra los restos en la localización original de la instalación de Beuys: *Fettecke* (9 de octubre de 1986). Foto: Bernhard Neubauer. En: Weibel, Latour, *Iconoclash*, op. cit., pág. 128.
171. Buñuel, Luís; Dalí, Salvador. *Un Chien Andalou*. (1928, Argos Films/British Film Institute). En: Weibel, Latour, *Iconoclash*, op. cit., pág. 290.172. Buñuel, Luís; Dalí, Salvador. *Un Chien Andalou*. En: Weibel, Latour, *Iconoclash*, Ibid.
173. *Armageddon*. (Director: Michael Bay, 1998, Touchstone Pictures). En: Weibel, Latour, *Iconoclash*, op. cit., pág. 288.

174. *Armageddon*. En: Weibel, Latour, *Iconoclash*, op. cit., pág. 289.
175. Dean, Max. *As Yet Untitled*. (1992-95). En: Weibel, Latour, *Iconoclash*, op. cit., pág. 126.
176. Dean, Max. *As Yet Untitled* (detalle). En: Weibel, Latour, *Iconoclash*, Ibid.
177. Fotomontaje de la autora.
178. Galison, Peter. En:  
[http://www.unc.edu/news/newsserv/pics/visiting/galison\\_peter010603.jpg](http://www.unc.edu/news/newsserv/pics/visiting/galison_peter010603.jpg)
179. Geller, Margaret; Kurtz, Michael. *Galactic Red Shift*. En: Weibel, Latour, *Iconoclash*, op. cit., pág. 314.
180. Geller, Huchra, de Lapparent. *Stick Man Universe*. (1986). Gráfico: Michael Kurtz. En: Weibel, Latour, *Iconoclash*, op. cit., pág. 312.
181. Palomar Observatory Sky Survey. *Positioning the Galaxy: Palomar Sky Survey Plate*. En: Weibel, Latour, *Iconoclash*, Ibid.
182. Heller, Eric J. *Transport II*. (2000). En: Weibel, Latour, *Iconoclash*, op. cit., pág. 310.
183. Heller, Eric J. *Caustic I*. (2001). En: Weibel, Latour, *Iconoclash*, op. cit., pág. 311.
184. Heller, Eric J. *Transport IV*. (2000). En: Weibel, Latour, *Iconoclash*, Ibid.
185. Gentner, W.; Maier-Leibnitz, H.; Bothe, W. *Cloud Chamber Atlas*. En: Weibel, Latour, *Iconoclash*, op. cit., pág. 315.
186. *Cloud Chamber*. Forschungszentrum Karlsruhe GmbH. En: Weibel, Latour, *Iconoclash*, op. cit., pág. 317.
187. *Spark Chamber*. Zeuthen, instrumento Desy para probar la radiación cósmica. En: Weibel, Latour, *Iconoclash*, Ibid.
188. *Geometry Room*. (1893). Exposición de modelos en la *Technische Hochschule* de Munich. Foto: Archiv Deutsches Museum. En: Weibel, Latour, *Iconoclash*, op. cit., pág. 303.
189. Modelos matemáticos expuestos en *Iconoclash* de la colección del Instituto matemático de la Georg-August-Universität Göttingen. Foto: ONUK. En: <http://www.kunstportal-bw.de/zkmiconoclash12a.html>
190. *Boy's surface*. Colección de Instituto matemático de la Universidad de Göttingen. En: Weibel, Latour, *Iconoclash*, op. cit., pág. 305.
191. *Clebsch diagonal surface*. (ca. 1870). Colección de Instituto matemático de la Universidad de Göttingen. En: Weibel, Latour, *Iconoclash*, Ibid.
192. Weierstrass, Karl. *P-function*. En: Weibel, Latour, *Iconoclash*, Ibid.
193. *Apollo Bellvedere*. (ca. 1827). Colección de Instituto matemático de la Universidad de Göttingen. En: Weibel, Latour, *Iconoclash*, Ibid.

194. *Feynman Diagrams*. En: Weibel, Latour, *Iconoclash*, op. cit., pág. 308.
195. *Picturing Bohr Orbits*. En: Weibel, Latour, *Iconoclash*, op. cit., pág. 306.
196. Heller, Eric J. *Correspondence*. (1997). Correspondencia entre ondas cuánticas (negro) y el movimiento clásico (rojo). En: Weibel, Latour, *Iconoclash*, op. cit., pág. 309.
197. *Front and Side View of a Four-jet-event*. Foto: Christoph Grab. En: Weibel, Latour, *Iconoclash*, op. cit., pág. 306
198. *Multiple Correlations between Various Particle Graphs*. Foto: Christoph Grab. En: Weibel, Latour, *Iconoclash*, Ibid.
199. Fotomontaje de la autora.
200. *Schau-Vogel-Schau*. Simposio sobre la competencia artística. En: <http://www.hgb-leipzig.de/vogel/programm.htm>
201. Bühler, Marcel; Koch, Alexander (eds.). *Kunst & Interkontextualität. Materialien zum Symposium schau-vogel-schau*. Kunstverein Leipzig [postvacuum], Köln : Salon Verlag, 2001.
202. *Knowbotic Research*. Ponentes del seminario *Kunst & Interkontextualität*. En: <http://www.krcf.org/krcfhome/krcfportrait.jpg>
203. Schmidt-Wulffen, Stephan. Ponente del seminario *Kunst & Interkontextualität*. En: <http://www.akbild.ac.at/upload/images/SchmWulffen2.jpg>
204. Kristeva, Julia. En: <http://www.infoamerica.org/teoria/kristeva1.htm>
205. Still, Judith; Worton, Michael. *Intertextuality: theories and practices*. Manchester University Press, 1990.
206. Simposio *KUNST/KONTEXT/VERMITTLUNG*. (19.-29.1.2001) organizado por *kunstcoop*© en los espacios del NGBK, Berlín en colaboración con el *Institut für Kunst im Kontext* de la *Universität der Künste Berlin*, el *Department of Fine Art in Context* de UWE Bristol (GB) y *Depot, Raum für Kunst und Diskussion*, Viena. En: <http://www.kunstcoop.de/archiv/kkv.html>
207. Ponentes del simposio *KUNST/KONTEXT/VERMITTLUNG*. En: Ibid.
208. Heger, Swetlana. *Wirtschaftsvisionen 3* en el marco de la exposición *Art & Economy* en *Deichtorhallen*, Hamburgo (2002). Colaboración con diferentes empresas como German Communications, NewYorkIndustrie, Gft Technologies, Vitra para su proyecto *Playtime*. En: <http://www.deichtorhallen.de>
209. *Art & Economy*. *Deichtorhallen*, Hamburgo (2002). En: <http://www.deichtorhallen.de>
210. German Communications. *Corporate Strategie*. Estrategias de comunicación de empresas. En: [http://german-communications.com/de/gf/gf\\_cstrategy\\_intro.de.htm](http://german-communications.com/de/gf/gf_cstrategy_intro.de.htm)
211. Dejanov, Plamen; Heger, Swetlana. Vista de la instalación del proyecto de Plamen Dejanov (izquierda) e Swetlana Heger (derecha) en la Piazza Venceslao, 2003. En: [http://www.flashartonline.com/images\\_issues/241it/prague\\_th/6%20nuova.jpg](http://www.flashartonline.com/images_issues/241it/prague_th/6%20nuova.jpg)

212. *Siemens arts program*. Proyecto *Art & Economy*. En: <http://w4.siemens.de/artsprogram/en/html/archiv/bkun/index.htm>
213. *Corporate Cultural Responsibility*. Proyecto de colaboración entre los ámbitos de la economía, el arte y la ciencia dentro del Programa de arte de Siemens en colaboración con la Universität Witten/Heddecke que nace en 2002. En: [http://ccr.uni-wh.de/05\\_content/sitemap.html](http://ccr.uni-wh.de/05_content/sitemap.html)
214. *Netzspannung*. Proyecto creado por el MARS Exploratory Media Lab. En: op.cit.
215. Monika Fleischmann, directora del MARS Exploratory Media Lab. En: [http://www.i3net.org/ser\\_pub/pressclip/timeeurope-ff\\_files/ptw\\_monika\\_fleischmann.jpg](http://www.i3net.org/ser_pub/pressclip/timeeurope-ff_files/ptw_monika_fleischmann.jpg)
216. *Netzspannung*. “Mapa semántico”: estructura de los niveles de información y el procesamiento de datos. En: <http://www.zeitenblicke.historicum.net/2003/01/fleischmann/abb3.html>
217. *Netzspannung*. Escenarios para clases de educación de realidad mixta. En: <http://www.zeitenblicke.historicum.net/2003/01/fleischmann/abb12.html>
218. *Netzspannung*. Unidad móvil para la transmisión y procesamiento de datos. En: <http://www.zeitenblicke.historicum.net/2003/01/fleischmann/abb7.html>
219. Rorty, Richard M. En: <http://www.nietzscheana.com.ar/rorty.jpg>
220. Rorty, Richard M. (ed.). *The Linguistic Turn: Essays in Philosophical Method*. Chicago : University of Chicago Press, 1992.
221. Austin, John L. *How to do things with words*. Urmson, J.O.; Sbisà, Marina (ed.). 2ª ed. Cambridge : Harvard University Press, 1975.
222. Austin, John L. En: <http://jmvidal.ece.sc.edu/talks/agentcommunication/austin.png>
223. Método *Fake*: recogida de basura. En: <http://users.northroute.net/~rpepper/germany/sperrmuellcomputers2.jpg>
224. Método *Fake*: recogida de basura. En: <http://www.bsr.de/sperrmuell.jpg>
225. Wittgenstein, Ludwig. *Tractatus logico-philosophicus*. (1922). Trad. D. F. Pears, B. F. McGuinness. London : Routledge Kegan & Paul, 1995.
226. Kosuth, Joseph. En: Godfrey, Tony. *Concept Art*. London : Phaidon Press, 1998, pág. 11.
227. Art & Language. *Guaranteed Painting*. (1967-68). En: *Art&Language. Sighs Trapped by Liars 373-391, 413-508*. (1997). En: Charles Harrison (ed.). *Art&Language in practice*. Vol. 2. Simposi crític. Catálogo exposición. Barcelona : Fundació Antoni Tàpies, 1999, pág. 139.
228. Wittgenstein, Ludwig. *Philosophical Investigations*. (1953). Oxford : Blackwell Publishers, 1967.

229. *Festum Fluxorum Fluxus*, Staatliche Kunstakademie Düsseldorf, 2. y 3. de febrero de 1963, George Maciunas dirige (de izquierda a derecha.) a Nam June Paik, Tomas Schmit, Bengt af Klintberg, Emmett Williams, Frank Trowbridge, Arthur Köpcke, Daniel Spoerri. Foto: Manfred Leve. En: [http://www.kunstverein-duesseldorf.de/kuenstler\\_bilder/ausstellungen/02/eingang\\_links/fluxus170.jpg](http://www.kunstverein-duesseldorf.de/kuenstler_bilder/ausstellungen/02/eingang_links/fluxus170.jpg)
230. Fluxus Collective. *Flux Year Box 2*. (ca. 1968). En: Godfrey, *Concept Art*, op. cit., pág. 105.
231. Warhol, Andy. Grabado (1965) basado en la película *Sleep* (1963). En: <http://www.warholprints.com/images/artwork/full/FS-l.6.jpg>
232. Macunias, George. *Fluxus Manifesto*. (1963). En: Godfrey, *Concept Art*, op. cit., pág. 103.
- 233.-234. Weibel, Peter. *Anschläge*. (1971). En: Weibel, Peter (ed.). *Kontext Kunst. The art of the 90's*. Catálogo exposición. Graz : Neue Galerie am Landesmuseum Joanneum, Steirischer Herbst '93. Köln : DuMont, 1994, pág. 6.
235. *Internationale Situationniste*. Traducción extraída de *Internacional situacionista, vol. I: La realización del arte*, Madrid, Literatura Gris, 1999.
236. Debord, Guy. *La sociedad del espectáculo*. (1967). Buenos Aires : La marca, 1995. En: [http://www.arbarkiv.nu/index\\_bilder/bib\\_stor2.jpg](http://www.arbarkiv.nu/index_bilder/bib_stor2.jpg)
237. *SpasGuerrilla*. Anónimo. (1984). Münster : "AG Spaß muß sein!" UNRAST , 3ª ed., 1997.
238. Blisset, Luther; Brünzel; Sonja. *Spasguerrilla. Handbuch der Kommunikationsguerilla*. 4. ed., Hamburg : Libertäre Assoziation, 2001.
239. Boal, Augusto. *Teatro de los oprimidos*. En: [http://www.oxfam.org.hk/chinese/resource/publications/2001\\_4/images/augusto\\_boal.jpg](http://www.oxfam.org.hk/chinese/resource/publications/2001_4/images/augusto_boal.jpg)
- 240.-241. Boal, Augusto. En 1992 Augusto Boal fue elegido en Rio de Janeiro en el Gremio Municipal Legislativo. En: <http://www.qut.edu.au/arts/acad/cia/boal.html>
242. Fotomontaje de la autora.
243. Ray, Man. *Gift*. (1921). En: Godfrey, *Concept Art*, op. cit., pág. 36.
244. Zittel, Andrea. *Living Unit*. (1994). En: Riemschneider, Burkhard; Grosenick, Uta (eds.). *Art at the Turn of the Millenium*. Köln, London, Madrid, New York, Paris, Tokyo : Taschen Verlag, 1999, pág. 554.
245. Experiments in Art and Technology. *9 Evenings of Theater & Engineering*. (1966). En: <http://www.zakros.com/projects/eat/>
246. Experiments in Art and Technology. Rauschenberg, Robert; Klüver, Billy. *Oracle*. (1965). En: [http://www.crac.org/pg\\_bilder/orbit\\_bilder/Kluver1.gif](http://www.crac.org/pg_bilder/orbit_bilder/Kluver1.gif)
247. Elsenaar, Arthur. En: <http://www.v2..nl/Archive/V2Photos/large/9508B7.jpg>

248. *Computer Image Generator. High Performance Computer Satellite Facility.* En:  
<http://www.erc-incorporated.com/IMAGES/InfoTech-FundITOverView2.jpg>

249. *High-Performance Computer Architecture.* En:  
[http://www.eg.bucknell.edu/~bsprunt/classes/elec\\_443/pictures/p4\\_die\\_small.jpg](http://www.eg.bucknell.edu/~bsprunt/classes/elec_443/pictures/p4_die_small.jpg)

250. *Computer performance.* En:  
<http://www.adelaide.edu.au/pr/media/releases/2000/images/computer.jpg>

251. *Computer code.* En. [http://cnr.kaist.ac.kr/cnr2002/group\\_nip/opnet/code.gif](http://cnr.kaist.ac.kr/cnr2002/group_nip/opnet/code.gif)

252. Lazowska, Edward D.; Zahorjan, John; Graham, G. Scott; Sevik, Kenneth C.  
*Quantitative System Performance.* (1984). En:  
<http://www.cs.washington.edu/homes/lazowska/qsp.jpg>

253. *Computer Numerically Controlled Machinig.* En:  
[http://www.roushind.com/html/cnc\\_mach.jpg](http://www.roushind.com/html/cnc_mach.jpg)

254. Graf, Markus; Kölmel, Stefan. *Allfred.* Mesa en el “Inter-Eat-Café”, Salon Digital. En:  
Schwarz, *Medien Kunst Geschichte*, op. cit., pág. 43.

### CAPÍTULO III

1. *Expanded Cinema*. Portada. En: <http://artscilab.org/expandedcinema.html>
2. Youngblood, Gene. En: [http://www.ecafe.com/museum/hp\\_gy\\_1987/gene\\_y2.jpg](http://www.ecafe.com/museum/hp_gy_1987/gene_y2.jpg)
3. Kubrik, Stanley. *2001: A Space Odyssey*. (1968). Gamwell, *Exploring the Invisible: art, science, and the spiritual*, op. cit., pág. 301.
4. Kubrik, Stanley. *Stargate Corridor en 2001: A Space Odyssey*. En: Youngblood, *Expanded Cinema*, op. cit., pág. 152.
5. Belson, Jordan. *Phemomena*. (1965). En: Youngblood, *Expanded Cinema, Color Plates*, op. cit. En: <http://artscilab.org/expandedcinema.html>
6. Belson, Jordan. Columna izquierda: *Samadhi*. (1967). Columna derecha: *Momentum* (1967). En: Youngblood, *Expanded Cinema, Color Plates*, op. cit.. En: <http://artscilab.org/expandedcinema.html>
- 7.-8. Whitney, John. *Permutations*. (1967). En: Youngblood, *Expanded Cinema, Color Plates*, op. cit. En: <http://artscilab.org/expandedcinema.html>
9. Whitney, John. *Jr.'s Triple Projection Computer Film*. (1967). En: Ibid.
10. Schofill, John. *XFilm*. (1967). En: Youngblood, *Expanded Cinema*, op. cit., pág. 101.
11. Snow, Michael. *Wavelength*. (1966-67).  
En: [http://www.horschamp.qc.ca/article.php3?id\\_article=97](http://www.horschamp.qc.ca/article.php3?id_article=97)
12. Nicholson, E.M. *Echological Chart*. (1970). En: Benthall, *Science and Technology in Art Today*, op. cit., pág. 126.
13. Fetter, William. *Plotter* mecánico análogo dibuja piloto de una película animada por ordenador para la *Boeing Company* en Seattle, Washington. Abajo: secuencia animada de la película. Foto: *Boeing Company*.
14. Tambellini, Aldo. *Black Zero*. (1965). En: Youngblood, *Expanded Cinema*, op. cit., pág. 382.
15. Cage, John; Nameth, Ronald. *HPSCHD*. (1969). *Assembly Hall*, University of Illinois, Champaign-Urbana. 52 altavoces, 8000 diapositivas, 100 películas. Foto: Ronald Nameth. En: Youngblood, *Expanded Cinema*, op. cit., pág. 377.
16. Schöffer, Nicolas. *Spectacle Spatiodynamique Expérimental*. (1957). En: <http://www.olats.org/schoffer/biograph.htm>
17. Schöffer, Nicolas. Presentación de una maqueta animada de 12 metros de la T.L.C. *Tour Lumière Cybernétique* de Paris, Exposition Universelle de Osaka, Japon. (1970). En: <http://www.olats.org/schoffer/img/tlc1com.jpg>
18. Paik, Nam June. Foto: Peter Moore. (1965). En: Herzogenrath, Wulf; Decker, Edith. *Video – Skulptur retrospectiv und aktuell : 1963 – 1989*. Catálogo exposición. Köln : DuMont, 1989, pág. 19.

- 19.-20. Vostell, Wolf. *TV-Begräbnis*. (1963). En: Herzogenrath, Wulf. *Videokunst in Deutschland 1963 – 1982*. Catálogo exposición. Kölnischer Kunstverein, Kunsthalle Hamburg, Badischer Kunstverein Karlsruhe, Westfälischer Kunstverein Münster, Städtische Galerie im Lehnbachhaus München, Kunsthalle Nürnberg/Norrishalle, Nationalgalerie Berlin. Stuttgart : Hatje Verlag, 1982, pág. 28.
21. *Expanded Cinema*. Portada de la revista *film* diseñada por Peter Weibel, Nov 1969. En: Schuler, Romana (ed.). *Peter Weibel. Bildwelten. 1982-1996*. Wien : Triton Verlag, 1996, pág. 33.
22. Weibel, Peter. En: Weibel, Peter; Export, Valie. *wien. bildkompndium wiener aktionismus und film*. Frankfurt/M : kohlkunstverlg, 1970, pág. 182.
23. Weibel, Peter. Presentación-acción del *expanded cinema*. En: <http://www.museumonline.at/1999/schools/classic/grg23/60er%20Jahre/deutsch/images/weibel.jpg>
24. Weibel, Peter. Presentación-acción del *expanded cinema*. En: Weibel, Export, *wien. bildkompndium wiener aktionismus und film*, op. cit., pág. 182.
- 25.-26. Weibel, Peter. Artículos de prensa sobre las acciones del primer encuentro de productores de cine independientes de 1968 en Munich. En: Weibel, Export, *wien. bildkompndium wiener aktionismus und film*, op. cit., pág. 182.
- 27.-32. Export, Valie. *Tapp and Touch Cinema*. (14 de noviembre de 1968). En: Weibel, Export, *wien. bildkompndium wiener aktionismus und film*, op. cit., pág. 169.
33. Weibel, Peter. En: Weibel, Export, *wien. bildkompndium wiener aktionismus und film*, op. cit., pág. 182.
34. Kaprow, Allan. *Allan Kaprow "in" the set for "18 Happenings"*. (1959). En: <http://sdr.lib.uiowa.edu/atca/subjugated/background/kaprow.JPG>
35. *Future Cinema*. Exposición comisariada por Peter Weibel, ZKM (2002-03). En: [http://www.zkm.de/futurecinema/index\\_e.html](http://www.zkm.de/futurecinema/index_e.html)
36. Show, Michael. *Digital Snow*. Expone en *Future Cinema*. En: <http://www.digitalsnow.org>
37. Hales, Christopher. *One-Person Touchscreen Cinema showing 14 interactive movies*. (2002). En: [http://www.zkm.de/futurecinema/hales\\_werk\\_e.html](http://www.zkm.de/futurecinema/hales_werk_e.html)
38. Weibel, Peter. Fürstner, Thomas. *Waypointing Weibel's Vienna*. (2002). En: [http://www.zkm.de/futurecinema/weibel\\_werk\\_way\\_e.html](http://www.zkm.de/futurecinema/weibel_werk_way_e.html)
39. Paik, Nam June. Paik como *Video-Buddha*. (1974). En: Weibel, Latour. *Iconoclash*, op. cit., pág. 406.
40. Paik, Nam June. *Zenith TV (TV looking Glass)*. (1974). Foto: Friedrich Rosenstiel. En: Weibel, Latour. *Iconoclash*, op. cit., pág. 409.
41. Paik, Nam June. Paik sentado sobre la silla de *TV Chair*. (1976/68). Foto: Friedrich Rosenstiel. En: Ibid.
42. Paik, Nam June. *TV-Buddha/TV-Rodin*. (1976). En: Weibel, Latour. *Iconoclash*, op. cit., pág. 410.

43. Paik, Nam June. Paik como Buda en *TV-Buddha*. (1974). En: Weibel, Latour. *Iconoclasm*, op. cit., pág. 406.
44. Krueger, Myron. *Videoplace. Tiny Dancer in my Hand*. (desde 1970). En: <http://resumbrae.com/ub/dms438/Tracking/videoplace2.jpg>.
45. Krueger, Myron. *Videoplace. Recreación de la instalación* (1995). En: <http://www.aec.at/lifescience/pressepic/videoplace.jpg>
46. Krueger, Myron. *Videoplace*. (1970). En: <http://www.medienkunstnetz.de/works/videoplace/>
47. Staakman, Ray. *Kinetic Piece*. (1971). En: Benthall, *Science and Technology in Art Today*, op. cit., pág. 101.
48. Wen-ying, Tsai. *Cybernetic sculpture*. (1979). En: Hünnekens, *Der bewegte Betrachter: Theorien zur interaktiven Medienkunst*, op. cit., imágenes de color nº 8, entre pág. 96-97.
49. Wen-ying, Tsai. *Cybernetic sculpture*. (1970). En: Benthall, *Science and Technology in Art Today*, op. cit., pág. 120.
50. Barlett, Scott. Scott Bartlett grabando Tom DeWitt en el estudio de control de la televisión. Photo: William Bishop. En: Benthall, *Science and Technology in Art Today*, op. cit., pág. 327.
51. Tambellini, Aldo. Arriba: Tambellini en los estudios de WGBH-TV, Boston y abajo: una secuencia de *Black*. (1969). En: Youngblood, *Expanded Cinema*, op. cit., pág. 312.
52. *Television has not yet left the breast*. Nam June Paik con Charlotte Moorman en *TV Bra for Living Sculpture*. (1969). Imágenes son moduladas por tonos musicales tocados con el cello. Foto: Peter Moore. En: Youngblood, *Expanded Cinema*, op. cit., pág. 307.
53. Rosenbach, Ulrike. *Salto Mortale*. (1978). En: Herzogenrath, *Videokunst in Deutschland 1963 – 1982*, op. cit., pág. 246.
54. Hershman, Lynn. *Room of One's Own*. Video-instalación. (1990-93). En: <http://www.medienkunstnetz.de/works/room-of-one-s-own/images/2/>
55. Levine, Les. *Contact: A Cybernetic Sculpture*. (1969). En: Herzogenrath, *Video – Skulptur retrospectiv und aktuell : 1963 – 1989*, op. cit., pág. 195.
56. Levine, Les. Les Levine con *Contact: A Cybernetic Sculpture*. Foto: Museum of Contemporary Art, Chicago, Illinois. En: Youngblood, *Expanded Cinema*, op. cit., pág. 341.
57. Levine, Les. *Iris*. (1968). En: Hünnekens, *Der bewegte Betrachter: Theorien zur interaktiven Medienkunst*, op. cit., imágenes de color nº 2, entre pág. 96-97.
58. Weibel, Peter. *Beobachtung der Beobachtung: Unbestimmtheit*. (1973). En: Schuler, Peter Weibel. *Bildwelten. 1982-1996*, op. cit., pág. 34.
59. Weibel, Peter. *Beobachtung der Beobachtung: Unbestimmtheit*. (1973). En: Herzogenrath, *Video – Skulptur retrospectiv und aktuell : 1963 – 1989*, op. cit., pág. 304.

60. Graham, Dan. *Present Continuous Past(s)*. (1974). En: <http://www.medienkunstnetz.de/works/present-continuous-pasts/>
61. Graham, Dan. *Present Continuous Past(s)*. En: Hünnekens, *Der bewegte Betrachter: Theorien zur interaktiven Medienkunst*, op. cit., pág. 28.
62. Graham, Dan. *Present Continuous Past(s)*. En: <http://www.ottavianelli.net/wunderkammern/viaggio/viaggiogenerale/dangraham.jpg>
63. Paik, Nam June. *Participation TV*. (1963-66). Foto: Peter Brötzmann. En: <http://www.medienkunstnetz.de/exhibitions/exposition-of-music/images/4/>
64. Paik, Nam June. *Participation TV*. Foto: Manfred Montwé. En: <http://www.medienkunstnetz.de/exhibitions/exposition-of-music/images/10/>
65. Kaprow, Allan. *Hello!* (1969). En: <http://www.hgb-leipzig.de/ARTNINE/huber/aufsaeetze/cutup.html>
66. Kaprow, Allan. *Hello!* En: <http://www.medienkunstnetz.de/works/hello-kaprow/>
67. Schum, Gerry. Cartel que anuncia la proyección del programa de televisión de Schum: *Fernsehgalerie Berlin Land Art*. (15.4.1969). En: Herzogenrath, *Videokunst in Deutschland 1963 – 1982*, op. cit., pág. 51.
68. Schum, Gerry. En: Herzogenrath, *Videokunst in Deutschland 1963 – 1982*, op. cit., pág. 53.
69. Weibel, Peter. *Beobachtung der Beobachtung: Unbestimmtheit*. (1973). Esquema de la instalación. En: <http://www.medienkunstnetz.de/works/beobachtung/>
70. Weibel, Peter. *Beobachtung der Beobachtung: Unbestimmtheit*. En: <http://www.medienkunstnetz.de/works/beobachtung/images/5/>
71. Weibel, Peter. *Beobachtung der Beobachtung: Unbestimmtheit*. En: <http://www.medienkunstnetz.de/works/beobachtung/images/3/>
72. Weibel, Peter. *Beobachtung der Beobachtung: Unbestimmtheit*. En: <http://www.medienkunstnetz.de/works/beobachtung/images/4/>
73. Weibel, Peter. *Imaginärer Tetraeder*. (1980). En: Schuler, *Peter Weibel. Bildwelten. 1982-1996*, op. cit., pág. 36.
74. Weibel, Peter. *Der Traum vom gleichen Bewusstsein aller*. (1979). Foto: Schuster. En: <http://www.medienkunstnetz.de/works/traum-bewusstsein-aller/images/3>
75. Weibel, Peter. *Der Traum vom gleichen Bewusstsein aller*. Foto: Schuster. En: <http://www.medienkunstnetz.de/works/traum-bewusstsein-aller/>
76. Weibel, Peter. *Der Traum vom gleichen Bewusstsein aller*. En: Schuler, *Peter Weibel. Bildwelten. 1982-1996*, op. cit., pág. 35.
77. - 78. Weibel, Peter. *Video Labyrinth*. (1984). En: Schuler, *Peter Weibel. Bildwelten. 1982-1996*, op. cit., imágenes nº 105.1 y 105.2.

79. Weibel, Peter. *Epistemic Videology (I+II)*. (1974). En: <http://www.medienkunstnetz.de/works/epistemische-videologie/>
80. Weibel, Peter. *Epistemic Videology (I+II)*. En: <http://www.medienkunstnetz.de/works/epistemische-videologie/images/2/>
81. Paik, Nam June. *TV-Buddha/TV-Rodin*. (1976). En: Weibel, Latour. *Iconoclash*, op. cit., pág. 410.
82. Kahlen, Wolf. *TV-Spiegel*. (1969/77). Foto: Timo Kahlen. En: Herzogenrath, *Video – Skulptur retrospectiv und aktuell : 1963 – 1989*, op. cit., pág. 89.
83. *Métodos científicos*. Fotomontaje de la autora.
84. *Métodos artísticos*. Fotomontaje de la autora.
85. Leonardo da Vinci. Estudio anatómico. En: [http://www.anthelios.it/il\\_codice\\_atlantico\\_di\\_leonardo\\_da\\_vinci/anatomia.jpg](http://www.anthelios.it/il_codice_atlantico_di_leonardo_da_vinci/anatomia.jpg)
86. Rembrandt, Rijn van. *Lección de anatomía del Dr. Tulp*. (1623). En: <http://www.xtec.es/~fchorda/credit/credit1/jpg/anatomia.jpg>
87. Picasso, Pablo. Estudio con el primer esbozo de Guernica. “El proceso artístico”, boceto del Guernica. En: [http://www.pbs.org/treasuresoftheworld/guernica/glevel\\_1/2\\_process.html](http://www.pbs.org/treasuresoftheworld/guernica/glevel_1/2_process.html)
88. Picasso, Pablo. Boceto de Guernica. En: Ibid.
89. Picasso, Pablo. Composición finalizada de Guernica (detalle). En: <http://www.cnn.com/2000/STYLE/arts/04/25/guernica.anniversary.ap/story.guernica.picasso.jpg>
90. Gaudi, Antoni. Maqueta polifuncional de la Cripta Güell en la Casa Mila. En: <http://www.liceus.com/cgi-bin/tcual/casamilaespaigaudi.jpg>
91. Gaudi, Antoni. Modelo de prueba de la estática de la Cripta con saquitos rellenos de perdigón. En: [http://www.gaudiclub.com/ingles/i\\_vida/fotobras/colonia/1103.jpg](http://www.gaudiclub.com/ingles/i_vida/fotobras/colonia/1103.jpg)
92. Haacke, Hans. *Weathercube*. (1963-65). En: Benthall, Jonathan. *Science and Technology in Art Today*. London : Thames and Hudson, 1972, pág. 131.
93. Haacke, Hans. *Chickens Hatching*. (1969). En: Ibid.
94. Schütte, Thomas. *Modell für ein Museum*. (1981). En: [http://www.xs4all.nl/~akinci/Thomas\\_Schuette/Model\\_fur\\_ein\\_Museum.jpg](http://www.xs4all.nl/~akinci/Thomas_Schuette/Model_fur_ein_Museum.jpg)
95. Craig, Stephen. Maqueta de *Treppenstrassenpavillon*. (1997). En: Bussmann, Klaus; König, Kasper. *Skulptur. Projekte in Münster 1997*. Catálogo exposición. Westfälisches Landesmuseum. Ostfildern-Ruit : Verlag Gerd Hatje, 1997, pág. 112.
96. Craig, Stephen. *Grundriss Pavillon*. (1997). En: Bussmann, König, *Skulptur. Projekte in Münster 1997*, op. cit., pág. 110.
97. Descartes, René. Modelo de coordenadas. En: <http://enciclopedia.us.es/upload/coordenadascartesianasespaciales.png>

98. Descartes, René. *Teatrise on the Human Being*. Modelo de la visión humana. Fig. 32 y 33. En:  
<http://www.philosophy.leeds.ac.uk/GMR/hmp/texts/modern/descartes/lhomme/dc8.jpg>
99. Descartes, René. *Teatrise on the Human Being*. Modelo de la visión humana. Fig. 34 y 35. En:  
<http://www.philosophy.leeds.ac.uk/GMR/hmp/texts/modern/descartes/lhomme/dc1.jpg>
100. Gráfico de la actividad eléctrica del cerebro de Einstein mientras piensa en la teoría de la relatividad. (1951). En: Gamwell, Lynn. *Exploring the Invisible: art, science, and the spiritual*. New Jersey : Princeton University Press, 2002, pág. 297.
101. Albert Einstein mientras un neurólogo de Princeton le hace un EEG. (1951). En: Ibid.
102. Wood, Phyllis. *Scientific Illustration: A Guide to Biological, Zoological and Medical Rendering Techniques, Design, Printing and Display*. 2ª ed. Hoboken, NJ : John Wiley & Sons, 1994.
103. *WVU's department of mechanical and aerospace engineering*. En:  
<http://www.wvuf.wvnet.edu/images/case/neuro.jpg>
104. Stachowiak, Herbert (ed.). *Modelle – Konstruktionen der Wirklichkeit*. München : Wilhelm Fink Verlag, 1983.
105. Stachowiak, Herbert. En: <http://www.europa-dokumentaro.de/Graphic2.jpg>
106. Stachowiak, Herbert. Esquema de nombres y tabla temporal de las vías de conocimiento hasta el neopragmatismo sistemático. En: Stachowiak, *Modelle – Konstruktionen der Wirklichkeit*, op. cit., pág. 115.
107. Stachowiak, Herbert. Modelo de la ciencia y de la didáctica científica. En: Stachowiak, *Modelle – Konstruktionen der Wirklichkeit*, op. cit., pág. 119.
- 108.-109. *Light: Particle or Wave?* En: <http://www.olympusmicro.com/primer/lightandcolor/particleorwave.html>
110. *Wave based computer*. Foto: DHD Photo Gallery. En:  
[http://www.nature.com/nsu/010531/images/prism\\_200.jpg](http://www.nature.com/nsu/010531/images/prism_200.jpg)
111. Friedlander, Paul. *Light Sculpture. Wave machine*. (2002). En:  
<http://www.paulfriedlander.com/text/berlin.htm>
112. Friedlander, Paul. *Light Sculpture*. En: Ibid.
113. Friedlander, Paul. *Dark Matter*. (1998). En:  
<http://www.ps.inf.infn.it/notiziario/Resource/elicon.gif>
114. *Polychrome interference patterns*. En 1808 se descubre un método de estudio de la materia a través de la luz: la luz polarizada que traspasa seis cristales crea patrones de luz que permiten estudiar la estructura microscópica de la materia. (1882). En: Gamwell, *Exploring the Invisible: art, science, and the spiritual*, op. cit., pág. 166.
115. *Polychrome interference patterns*. En: Ibid.

116. Espectrografía del sol, Sirius, y diferentes elementos. En: Gamwell, *Exploring the Invisible: art, science, and the spiritual*, op. cit., pág. 174.
117. Dreverman, Hans. Arriba: *V-Plots* de eventos de partículas que se mueven en el campo magnético de un detector. Abajo: *Silicon Calorimeter*. En: *Iconoclash. Beyond Image Wars in science, religion, and art*. Karlsruhe : ZKM Center for Art and Media y Cambridge (Mass.), London : MIT Press, 2002, pág. 318.
118. *Condensing into a Superatom*. En:  
[http://www.nist.gov/public\\_affairs/nanotech/nano.3.html](http://www.nist.gov/public_affairs/nanotech/nano.3.html)
119. Computer Simulation of Water-Chemical Flooding in a Virtual Environment 1-4. En:  
<http://www-vis.lbl.gov/Publications/1994/spie94.html>
- 120.-121. Dziewonski, Adam M.; Ekstrom, Goran. Imágenes sísmicas del interior de la tierra. En: *Iconoclash*, op. cit., pág. 320.
122. *Bose-Einstein condensate*. Colección de átomos que se comportan como un “superátomo”. En: [http://www.nist.gov/public\\_affairs/nanotech/images/ketchum3sm.jpg](http://www.nist.gov/public_affairs/nanotech/images/ketchum3sm.jpg)
123. *Turbulent mixing dynamic of fluids*. Modelo de simulación computacional. En:  
<http://chronicle.uchicago.edu/021121/flash-fluids.jpg>
124. *Actin cytoskeletons of human endotelial cells*. Foto: Sui Huang, Donald E. Ingber, Harvard medical School. En: <http://www.mit.edu/i-m/images/image2big.jpg>
125. *Nanoscale Views of Atom Structure*. En: [http://www.nist.gov/public\\_affairs/nanotech/nano.1.html](http://www.nist.gov/public_affairs/nanotech/nano.1.html)
126. *Searching for DNA Biomarkers*. En:  
[http://www.nist.gov/public\\_affairs/nanotech/nano.9.html](http://www.nist.gov/public_affairs/nanotech/nano.9.html)
127. Estudio de plantas *in vitro*. En:  
<http://www.guideforeignstudents.uniba.it/french/grmoglio-vitro.jpg>
128. Nuevos modelos de estudio en la medicina a finales del siglo XIX a partir de las imágenes de rayos-X de huesos (1896). En: Gamwell, *Exploring the Invisible: art, science, and the spiritual*, op. cit., pág. 167.
129. Tomografía del cerebro. En:  
<http://www.tomotherapy.com/images/casestudies/nasofig1.gif>
130. Esquema del proceso de la reproducción asistida. En:  
[http://www.innowebtive.com/fertility/assisted\\_repro.jpg](http://www.innowebtive.com/fertility/assisted_repro.jpg)
131. *Sensors attached to ultrasound scanhead and biopsy needle*. Reproducción asistida. En: [http://www.ascension-tech.com/images/med\\_gallery4.jpg](http://www.ascension-tech.com/images/med_gallery4.jpg)
132. Secuenciación del ADN. En: „Transgene Kunst: Gene und Mutanten“. Kunstforum International. Vol. 157, nov./dic. 2001, pág. 70.
133. *Gene splicing*. Predicción de genes. En:  
<http://www.nature.com/nature/journal/v400/n6744/images/400532ab.eps.2.gif>

134. Rheinberger, Hans Jörg. Audiografía de un gel de secuenciación. En: *Iconoclash*, op. cit., pág. 517.

135. Rutledge, Gregory C.. *Polymer Science and Engineering, Statistical Thermodynamics, Molecular Simulation*. Massachusetts Institute of Technology. En: <http://www.mit.edu/afs/athena/org/r/rutledgegroup/projects/onlinelab3.jpg>

136. *Self assembled molecule of 18 iron atoms (blue) plus carbons (brown) and (oxygens (white))*. Modelos de simulación de moléculas. En: <http://www.mit.edu/i-m/images/image10big.jpg>

137. *Ring of 48 iron atoms on a copper surface*. Foto: Don M. Eigler. En: <http://www.mit.edu/i-m/images/image11big.jpg>

138. Geller, Margaret. *Smithsonian Magazine*, junio 2001. Foto: Crawford Samuelson. En: [http://www.smithsonianmag.si.edu/smithsonian/issues01/jun01/images/galactic\\_geller.jpg](http://www.smithsonianmag.si.edu/smithsonian/issues01/jun01/images/galactic_geller.jpg)

139. Geller, Margaret; Huchra, John; da Costa; Falco, Emilio E. *Two 3D slices of the nearby part of the universe*. En: <http://www.astronomynotes.com/galaxy/slice.gif>

140. Modelo de galaxia. (1935). En: Gamwell, *Exploring the Invisible: art, science, and the spiritual*, op. cit., pág. 213.

141. *Andromeda Nebula*. (1959). Mount Wilson Observatory, Palomar. En: Gamwell, *Exploring the Invisible: art, science, and the spiritual*, op. cit., pág. 214.

142. *Red light photography de la crab nebula*. (1959). Mount Wilson Observatory, Palomar. En: Gamwell, *Exploring the Invisible: art, science, and the spiritual*, op. cit., pág. 222.

143. *Hubble Deep Field*. Robert Williams, el grupo de investigación StScl y la NASA. (1995). En: Gamwell, *Exploring the Invisible: art, science, and the spiritual*, op. cit., pág. 215.

144. Geller, Margaret; Huchra, John. *Distribution of ~4000 galaxies in red-shift space*. (1989). En: <http://www.ing.iac.es/PR/newsletter/news3/dan3.jpg>

145. Simulación computacional de 300 millones de años luz cúbicos del universo usando 47 millones de partículas interactuando entre sí a través de la fuerza de gravedad. En: <http://www.astronomynotes.com/galaxy/run.gif>

146. *Two Negrees Field Galaxy Redshift Survey*. Mapa de galaxias. Australian nacional University. En: [http://www.heise.de/tp/deutsch/special/raum/15276/15276\\_1.jpg](http://www.heise.de/tp/deutsch/special/raum/15276/15276_1.jpg)

147. *Solar neutrino event*. Modelo de simulación del Sudbury Neutrino Observatory. En: <http://imglib.lbl.gov/ImgLib/COLLECTIONS/BERKELEY-LAB/PARTICLE-DETECTION/SUDBURY-NEUTRINO-OBSERVATORY/images/96703210.lowres.jpeg>

148. Diagrama del aparente cambio de ubicación de una estrella durante el eclipse solar debido a la curvación de la luz por el campo gravitacional del sol. (1919). En: Gamwell, *Exploring the Invisible: art, science, and the spiritual*, op. cit., pág. 197.

149. Astronauta en el espacio. En: <http://www.fornet.com/pl/aktualnosci/astronomia/astronauta.jpg>

150. Simulación bajo agua en la que astronautas instalan un radiador en la replica de un Hubble. En: [http://hubble.nasa.gov/ncs-story/art/images/13a\\_ncs\\_nbl\\_rad.jpg](http://hubble.nasa.gov/ncs-story/art/images/13a_ncs_nbl_rad.jpg)
151. *The Mars Exploration Rover*. En: [http://www.planetary.org/mars/images/mer\\_art\\_maas\\_on-mars\\_500x375.jpg](http://www.planetary.org/mars/images/mer_art_maas_on-mars_500x375.jpg)
152. Simulación de vuelo computacional. En: [http://www.simlabs.arc.nasa.gov/vms/vms\\_images/hud.jpeg](http://www.simlabs.arc.nasa.gov/vms/vms_images/hud.jpeg)
153. *Standard Model of Fundamental Particles and Interactions*. En: [http://particleadventure.org/particleadventure/frameless/chart\\_cutouts/particle\\_chart\\_s.jpg](http://particleadventure.org/particleadventure/frameless/chart_cutouts/particle_chart_s.jpg)
154. Ito, Toyo. Arquitectura simulada. En: <http://www.noemalab.org/sections/specials/tetcm/2002-03/toyoito/images/374347c7.jpg>
155. Schuler, Romana (ed.). *Peter Weibel. Bildwelten. 1982-1996*. Wien : Triton Verlag, 1996.
156. Cohen, Harold. En: <http://www.kurzweilcyberart.com/aaron/history.html>
157. Cohen, Harold. En: Ars electronica 2003. Stocker, Gerfried; Schöpf, Christine (eds.). *Code. Code – The Language of our Time. Code = Law Code = Art Code = Life*. Ostfildern-Ruit : Hatje Cantz Verlag, 2003, pág. 121.
158. Cohen, Harold. En: [http://www.kurzweilcyberart.com/aaron/img/aaron\\_static/aaron07.gif](http://www.kurzweilcyberart.com/aaron/img/aaron_static/aaron07.gif)
159. Modelos de simulación de una supernova. En: [http://www.er.doe.gov/Science\\_News/feature\\_articles\\_2001/october/Astrophysicists\\_Explore\\_Supernovae/supernova.gif](http://www.er.doe.gov/Science_News/feature_articles_2001/october/Astrophysicists_Explore_Supernovae/supernova.gif)
160. Krämer, Sibylle. En: <http://www.wissen.swr.de/ta/begleitet/ta031005.htm>
161. Sibylle Krämer (ed.). *Medien, Computer und Realität. Wirklichkeitsvorstellungen und Neue Medien*. (1998). Frankfurt/M : Suhrkamp Verlag, 2000.
162. Weibel, Peter. *Computergestützte perspektivische Krümmung der Mach-Zeichnung*. En: Schuler, Bildwelten, op. cit., pág. 236.
163. Weibel, Peter. *Computergestützte perspektivische Krümmung der Mach-Zeichnung*. En: Ibid.
164. Weibel, Peter. *The endless sandwich*. En: <http://www.medienkunstnetz.de/works/the-endless-sandwich/video/1/>
165. Dibujo de Ernst Mach. En: <http://www.medienkunstnetz.de/works/the-endless-sandwich/video/1/>
166. Weibel, Peter. *Das tangible Bild*. En: Schuler, *Bildwelten*, op. cit., pág. 239.
167. Weibel, Peter. *Das tangible Bild*. En: <http://www.medienkunstnetz.de/werke/das-tangible-bild/>
168. Weibel, Peter. *Das tangible Bild*. En: Schuler, *Bildwelten*, op. cit., pág. 239.

169. Ars electronica 1992. *Endo & Nano*. En: [http://www.aec.at/en/archives/festival\\_archive/festival\\_documentations/festival\\_docu\\_1992.asp#](http://www.aec.at/en/archives/festival_archive/festival_documentations/festival_docu_1992.asp#)

170. Ars electronica 1992. En: Ibid.

171. Graham, Dan. *Three Lnked Cubes*. Ars electronica 1992. En: [http://www.aec.at/en/archives/festival\\_archive/festival\\_documentations/1992/grahp.html](http://www.aec.at/en/archives/festival_archive/festival_documentations/1992/grahp.html)

172. Hegedüs, Agnes. *Handsight*. Ars electronica 1992. En: [http://www.aec.at/en/archives/festival\\_archive/festival\\_documentations/1992/hegep.html](http://www.aec.at/en/archives/festival_archive/festival_documentations/1992/hegep.html)

173. Hegedüs, Agnes. *Handsight*. En: Ibid.

174. Hegedüs, Agnes. *Handsight*. En: Ibid.

175.-176. Arco Iris. En: <http://www.cox-internet.com/hook/pics/rainbow-2.jpg>

177.-181. Vasulka, Steina y Vasulka, Woody. *The Intrinsic world of the Machine World*. Ars electronica 1992. En: [http://www.aec.at/en/archives/festival\\_archive/festival\\_documentations/1992/vasup.html](http://www.aec.at/en/archives/festival_archive/festival_documentations/1992/vasup.html)

182. Anders, Anna. *Touchscreen*. En: Gendolla, Peter; Schmitz, Norbert M.; Schneider, Irmela; Spangenberg, Peter M. (eds.). *Formen interaktiver Medienkunst. Geschichte, Tendenzen, Utopien*. Frankfurt/M : Suhrkamp Verlag, 2001, CD-Rom.

183. Weibel, Peter. *Der Vorhang von Lascaux I*. (1993). En: Schuler, *Bildwelten*, op. cit., pág. 254.

184. Weibel, Peter. *Die Wand, der Vorhang (Grenze, die), fachsprachlich auch: Lascaux*. (1994). En: Schuler, *Peter Weibel. Bildwelten*, op. cit., pág. 255.

185. Weibel, Peter. *Die Wand, der Vorhang (Grenze, die), fachsprachlich auch: Lascaux*. En: <http://www.medienkunstnetz.de/werke/die-wand-der-vorhang/>

186. Weibel, Peter. *Die Wand, der Vorhang (Grenze, die), fachsprachlich auch: Lascaux*. En: Schuler, *Bildwelten*, op. cit., pág. 255.

187. Weibel, Peter. *Die Wand, der Vorhang (Grenze, die), fachsprachlich auch: Lascaux*. En: <http://www.medienkunstnetz.de/werke/die-wand-der-vorhang/>

188. Weibel, Peter. *Gesänge des Pluriversums*. En: Schuler, *Bildwelten*, op. cit., pág. 132.

189. Weibel, Peter. *Zur Rechtfertigung der hypothetischen Natur der Kunst und der Nicht-Identität in der Objektwelt*. Mundo de textos. En: <http://www.house-salon.net/verlag/reportagen/schreibnetz/bild/weibel3.jpg>

190. Weibel, Peter. *Zur Rechtfertigung der hypothetischen Natur der Kunst und der Nicht-Identität in der Objektwelt*. Mundo de textos. En: Sommerer, Christa; Mignonneau, Laurent (eds.). *art@science*. Wien, New York : Springer Verlag, 1998, pág. 176.

191. Weibel, Peter. *Zur Rechtfertigung der hypothetischen Natur der Kunst und der Nicht-Identität in der Objektwelt*. Mundo de textos. En: Schuler, *Peter Weibel. Bildwelten*, op. cit., pág. 244.

192. Weibel, Peter. *Zur Rechtfertigung der hypothetischen Natur der Kunst und der Nicht-Identität in der Objektwelt*. Mundo de textos. En: Gendolla, Schmitz, Schneider, Spangenberg. *Formen interaktiver Medienkunst. Geschichte, Tendenzen, Utopien*, op. cit., pág. 58.
193. Weibel, Peter. *Zur Rechtfertigung der hypothetischen Natur der Kunst und der Nicht-Identität in der Objektwelt*. Mundo de textos. En: Schuler, *Bildwelten*, op. cit., pág. 42.
194. Davies, Char. *Osmose*. (1995). En: <http://www.immersence.com/>
195. Davies, Char. *Osmose*.  
En: <http://www.sanfranciscoartmagazine.com/2001/june/sfmoma.treepond.jpg>
196. Davies, Char. *Osmose*. En: <http://www.sv.vt.edu/future/cave/images/fig17.gif>
197. Wachowsky, Andy y Larry. *Matrix*. En: <http://navtejonline.gq.nu/wallpapers/matrix/>
198. Wachowsky, Andy y Larry. *Matrix*. En: <http://navtejonline.gq.nu/cgi-bin/i/wallpapers/matrix/matrix17-1024.jpg>
199. Wachowsky, Andy y Larry. *Matrix*. En:  
<http://navtejonline.gq.nu/wallpapers/matrix/matrix%20code%20neo.jpg>
200. Wachowsky, Andy y Larry. *Matrix*. En: <http://files.thtn.com/pics/matrix/root.jpg>
201. Wachowsky, Andy y Larry. *Matrix*. En: <http://navtejonline.gq.nu/cgi-bin/i/wallpapers/matrix/matrix17-1024.jpg>
- 202.-203. Weibel, Peter. *Zur Rechtfertigung der hypothetischen Natur der Kunst und der Nicht-Identität in der Objektwelt*. Mundo de objetos. En: Schuler, *Bildwelten*, op. cit., pág. 249.
204. Weibel, Peter. *Zur Rechtfertigung der hypothetischen Natur der Kunst und der Nicht-Identität in der Objektwelt*. Mundo de objetos. En: Gendolla, Schmitz, Schneider, Spangenberg. *Formen interaktiver Medienkunst. Geschichte, Tendenzen, Utopien*, op. cit., pág. 58.
205. Hoberman. *Bar Code Hotel*. (1994). En: <http://www.crac.org/contextmapp/inter.htm>
206. Hoberman. *Bar Code Hotel*.  
En: <http://www.itofisher.com/PEOPLE/PERRY/BarCodeHotel/diagram.gif>
207. Hoberman. *Bar Code Hotel*.  
En: <http://www.itofisher.com/PEOPLE/PERRY/BarCodeHotel/index.html>
208. Hoberman. *Bar Code Hotel*.  
En: <http://www.itofisher.com/PEOPLE/PERRY/BarCodeHotel/Screen/BCH09.gif>
209. Weibel, Peter. *Zur Rechtfertigung der hypothetischen Natur der Kunst und der Nicht-Identität in der Objektwelt*. Mundo de arquitectura. En: Schuler, *Bildwelten*, op. cit., pág. 246.

210-113. Weibel, Peter. *Zur Rechtfertigung der hypothetischen Natur der Kunst und der Nicht-Identität in der Objektwelt*. Mundo de arquitectura. En: Schuler, Bildwelten, op. cit., pág. 247.

214.- 215. Damm, Ursula. *InoutSide*. En: Gendolla, Schmitz, Schneider, Spangenberg. *Formen interaktiver Medienkunst. Geschichte, Tendenzen, Utopien*, op. cit., CD-Rom.

216. Damm, Ursula. *Trace Pattern*. En: Ibid.

217. Fischnaller, Franz. *City Cluster*. En: Ars electronica 2003. Stocker, Schöpf, Code. *Code – The Language of our Time*, op. cit., pág. 429.

218. Ito, Toyo. *Tower of Wind*. (1986). En: <http://www.bta.it/img/a0/04/bta00451.jpg>

219. Ito, Toyo. *Sendai Médiathèque*. (2001). En: <http://www.designboom.com/eng/interview/ito/7.jpg>

220. Ito, Toyo. *Sendai Médiathèque*. En: <http://www.bta.it/img/a0/04/bta00448.jpg>

221. Ito, Toyo. *Egg of Wings*. (1990-91). En: <http://www.bta.it/img/a0/04/bta00452.jpg>

222. Ito, Toyo. *Egg of Wings*. En: <http://www.archimagazine.com/acutil4.htm>

223. Shaw, Jeffrey. *The Legible City*. (1988-91). En: <http://cc2.hku.nl/martin/reservoir/open-vensters/shawlc.jpg>

224. Shaw, Jeffrey. *The Legible City*. En: <http://www.claudiaherbst.org/cg500web3d/03tex23.htm>

225. Shaw, Jeffrey. *The Legible City*. En: Hünnekens, *Der bewegte Betrachter: Theorien zur interaktiven Medienkunst*, op. cit., imágenes de color nº 4a, entre pág. 96-97.

226. Shaw, Jeffrey. *The Distributed Legible City*. (1998-99). En: [http://www.jeffrey-shaw.net/images/102\\_001.jpg](http://www.jeffrey-shaw.net/images/102_001.jpg)

227. Shaw, Jeffrey. *The Distributed Legible City*. En: [http://www.jeffrey-shaw.net/images/102\\_003.jpg](http://www.jeffrey-shaw.net/images/102_003.jpg)

228. Knowbotic Research. *10\_tendencies*. En: <http://www.krcf.org/krcfhome/DWTKS/1dwtks3h.htm>

229. Knowbotic Research. *10\_tendencies Tokyo*. En: [http://www.khm.de/people/krcf/IO\\_tok/](http://www.khm.de/people/krcf/IO_tok/)

230. Knowbotic Research. *10\_tendencies Ruhrgebiet*. En: Ibid.

231. Knowbotic Research. *10\_tendencies Ruhrgebiet*. En: Gendolla, Schmitz, Schneider, Spangenberg. *Formen interaktiver Medienkunst. Geschichte, Tendenzen, Utopien*, op. cit., CD-Rom.

232.-233. Knowbotic Research. *10\_tendencies*. En: Riemschneider, Grosenick, *Art at the Turn of the Millenium*, op. cit., pág. 280.

234. Knowbotic Research. *10\_tendencies 98*. En: Riemschneider, Grosenick, *Art at the Turn of the Millenium*, op. cit., pág. 279.

235. Weibel. *Neurocinema*. En: <http://www.videokasbah.net/plugin.html>
236. Bigelow, Kathryn. *Strange Days*. (1995). En: <http://www.asa.de/assosiation/asso.jpg>
237. Bigelow, Kathryn. *Strange Days*.  
En: <http://www.bitstreamnet.com/projectjericho/cpunk101/cpmovies/strangedays.jpg>
- 238.-242. Weibel, Peter. *Zur Rechtfertigung der hypothetischen Natur der Kunst und der Nicht-Identität in der Objektwelt*. Mundo de gases. En: Schuler, *Bildwelten*, op. cit., pág. 251-2.
243. Sims, Karl. *Virtual Creatures*. En: Sommerer, Mignonneau, *art@science*, op. cit., pág. 85.
244. Sims, Karl. *Genetic Images*. En: Sommerer, Mignonneau, *art@science*, op. cit., pág. 86.
245. Ray, Thomas S. *Tierra*. En: Sommerer, Mignonneau, *art@science*, op. cit., pág. 89.
246. Gabriel, Ulrike. *Terrain\_01*. (1993). En: Hünnekens, *Der bewegte Betrachter: Theorien zur interaktiven Medienkunst*, op. cit., pág. 127.
247. Gabriel, Ulrike. *Terrain\_01*. En: <http://www.foro-artistico.de/english/program/system.htm> [http://www.ntticc.or.jp/pub/ic\\_mag/ic014/volker/image/terrain1\\_i.jpg](http://www.ntticc.or.jp/pub/ic_mag/ic014/volker/image/terrain1_i.jpg)
248. Gabriel, Ulrike. *Terrain\_01*. Foto: Artlab, Canon Inc. En: [http://www.ntticc.or.jp/pub/ic\\_mag/ic014/volker/image/terrain1\\_i.jpg](http://www.ntticc.or.jp/pub/ic_mag/ic014/volker/image/terrain1_i.jpg)
249. Diebner, Hans H. *Liquid Perceptron*. Instalación. En: <http://vision.c3.hu/en/artists/diebner-sahle/images/01.jpg>
250. Diebner, Hans H. *Liquid Perceptron pattern*. En: [http://basic-research.zkm.de:8080/basic\\_research/exhibitions/liquid\\_perceptron](http://basic-research.zkm.de:8080/basic_research/exhibitions/liquid_perceptron)
251. Diebner, Hans H. *Liquid Perceptron*. En: [http://diebner.de/liquid\\_perceptron.jpg](http://diebner.de/liquid_perceptron.jpg)
252. Sommerer. *Life Species*. Página web. (1997). En: Sommerer, Mignonneau, *art@science*, op. cit., pág. 157.
- 253.-254. Sommerer, Mignonneau. *Life Species*. En: Sommerer, Mignonneau, *art@science*, op. cit., pág. 254.
255. Poppe, Mariel. *Körperblüten*. (1999). En: „Transgene Kunst: Gene und Mutanten“. *Kunstforum International*. Vol. 157, nov./dic. 2001, pág. 138.
256. Anker, Susanne. *Zoosemiotics*. En: „Transgene Kunst: Klone und Mutanten, Teil II“. *Kunstforum International*. Vol. 158, ene./mar. 2002, pág. 128.
257. Gráfico de la clonación. En: „Transgene Kunst: Gene und Mutanten“. *Kunstforum International*. Vol. 157, nov./dic. 2001, pág. 61.
258. Animales transgénicos en estado celular. En: „Transgene Kunst: Gene und Mutanten“. *Kunstforum International*. Vol. 157, nov./dic. 2001, pág. 111.

259. La clonación de ratones (detalle). En: „Transgene Kunst: Gene und Mutanten“. Kunstforum International. Vol. 157, nov./dic. 2001, pág. 56.
260. Ratones transgénicos (detalle). En: „Transgene Kunst: Gene und Mutanten“, op. cit., pág. 64-5.
261. Arriba: Borland, Christine. *Helia*. (2000). Abajo: Jeremejenko, Natalie. *One Tree*. (2000). En: „Transgene Kunst: Gene und Mutanten“. En: “Transgene Kunst: Klone und Mutanten, Teil II”. Kunstforum International. Vol. 158, ene./mar. 2002. pág. 130.
262. Balangée, Brandon. Sin título. (2000). En: Ibid.
263. Grünfeld, Thomas. *Misfit*. (2000). En: “Transgene Kunst: Klone und Mutanten, Teil II”. Kunstforum International. Vol. 158, ene./mar. 2002. pág. 141.
264. ICSI (*Intra Cytoplasmic Sperm Injection*). En: “Transgene Kunst: Klone und Mutanten, Teil II”, op. cit., pág. 110.
265. *Children of choice*. En: “Transgene Kunst: Klone und Mutanten, Teil II”, op. cit., pág. 114.
266. Büro X Wien. *Typ BB03 Boris Becker*. En: „Transgene Kunst: Gene und Mutanten“. Kunstforum International. Vol. 157, nov./dic. 2001, pág. 63.
267. Büro X Wien. *Typ HC05 Hillary Clinton*. En: Ibid.
268. Kissina, Julia. *Virgo*. (1999). En: „Transgene Kunst: Gene und Mutanten“. Kunstforum International. Vol. 157, nov./dic. 2001, pág. 142.
269. Arendt, Hanna. En: <http://www.us-israel.org/images/arendt.jpg>
270. Snow, Michael. *The conception of light*. (1992). En: <http://www.horschamp.qc.ca/IMG/jpg/doc-269.jpg>
271. Lakatos, Imre. En: <http://www.lse.ac.uk/library/archive/gutoho/images/lakatos.jpg>
272. Lakatos, Imre; Worrall, John; Currie, Gregory. *The Methodology of Scientific Research Programmes*. Vol. 1. Philosophical Papers. Cambridge : Cambridge University Press 1980.
273. Vaihinger, Hans. En: [www.nietzscheana.com.ar/Hans\\_Vaihinger.jpg](http://www.nietzscheana.com.ar/Hans_Vaihinger.jpg)
274. Vaihinger, Hans. Hans Vaihinger. *The Philosophy of 'As if'. A System of the Theoretical, Practical and Religious Fictions of Mankind*. Tr. C. K. Ogden. London : Routledge & Kegan Paul Ltd., 1935.
- 275.-276. Asmus, Stefan. *Ästhetisches System*. Con la colaboración de Christoph Rudorff, Kristian Wolf, Patrick Ley, Andreas Triller, Anna Zika. Universität GHS Wuppertal, FB5, Lehrstuhl für Ästhetik, 1999. En: <http://www.brock.uni-wuppertal.de/Vademecum/index.html?stw=Luhmann>
277. Laudan, Larry. *Science and Relativism. Some Key Controversias in the Philosophy of Science*. Chicago : Chicago University Press, 1990.

278. Laudan, Larry. En: <http://philosophy.wlu.edu/gregoryp/images/Laudan.jpg>
279. Diebner, Hans H. *Performative Wissenschaft und operationale Hermeneutik*. ZKM. En: [http://basic-research.zkm.de:8080/basic\\_research/projekte/?top=performance](http://basic-research.zkm.de:8080/basic_research/projekte/?top=performance)
280. Fotomontaje de la autora.
281. Fotomontaje de la autora.
282. *Elements of the process of scientific discovery*. En: Sommerer, Mignonneau, art@science, op. cit., pág. 64.
283. Knowbotic Research. *Dialogue With The Knowbotic South DKWTS. Walking through the data chamber*. En: Riemschneider, Grosenick, *Art at the Turn of the Millenium*, op. cit., pág. 278.
- 284.-287. Knowbotic Research. *DKWTS*. En: Riemschneider, Grosenick, *Art at the Turn of the Millenium*, op. cit., pág. 281.
- 288.-289. Knowbotic Research. *DKWTS*. En: Riemschneider, Grosenick, *Art at the Turn of the Millenium*, op. cit., pág. 278.
- 290.-291. Knowbotic Research. *SMDK*. En: Riemschneider, Grosenick, *Art at the Turn of the Millenium*, op. cit., pág. 281.
292. Knowbotic Research. *10\_tendencias 98*. En: Riemschneider, Grosenick, *Art at the Turn of the Millenium*, op. cit., pág. 279.
293. Kessel, Jan. *The four continents. Africa*. En: <http://www.kunstkopie.de/>
294. Knowbotic Research. *10\_tendencias*. En: Riemschneider, Grosenick, *Art at the Turn of the Millenium*, op. cit., pág. 280.
295. Kessel, Jan. *The four continents. America*. En: <http://www.kunstkopie.de/>
296. Knowbotic Research. *SMDK*. En: Riemschneider, Grosenick, *Art at the Turn of the Millenium*, op. cit., pág. 281.
297. Krämer, Sibylle. *Kulturen des Performativen*. En: <http://www.sfb-performativ.de/index.html>
298. Diebner, Hans H. *Operationale Hermeneutik und Performative Wissenschaft*. En: <http://diebner.de/hermeneutics.html>
299. Diebner, Hans H. *Operationale Hermeneutik und Performative Wissenschaft*. Esquema de la hermenéutica operacional y la ciencia performativa. En: Ibid.
- 300.-301. Diebner, Hans H. *Chaotic Itinerancy*. Ciencia performativa. En: <http://diebner.de/publications.jpg>
- 302.-303. Diebner, Hans H. *Micro Relativity*. Ciencia performativa. En: Ibid.
- 304.-306. Diebner, Hans H. *Understanding Chaos*. Ciencia performativa. En: Ibid.

- 307.-308. Diebner, Hans H. *Molecular Dinamic Simulation*. Ciencia performativa. En: <http://diebner.de/research.html>
309. Gramelsberger, Gabriele. *Theorie – Simulation – Experiment. Computergestützte Simulation als erkenntnistheoretische Erweiterung der Erklärungs- und Prognosemöglichkeiten der Naturwissenschaften*. Universität Augsburg, Departamento de Filosofía, 1996. En: [www.philart.de/magisterarbeit/literatur.pdf](http://www.philart.de/magisterarbeit/literatur.pdf)
310. *Computer simulation of the beginning of a gamma-ray-burst shows the jet 9 sec. after its creation at the center of Wolf-Rayet*. En: [http://www.lbl.gov/CS/images/simulation\\_2bweb.jpg](http://www.lbl.gov/CS/images/simulation_2bweb.jpg)
311. *Computer simulation of the distribution of relativistic particles (moving near light speed) in the jet as it breaks out of the star*. En: [http://www.lbl.gov/CS/images/simulation\\_1aweb.jpg](http://www.lbl.gov/CS/images/simulation_1aweb.jpg)
312. Hershman, Lynn. *A Room of One's Own (Echo Narcissus)*. (1990-93). En: <http://www.medienkunstnetz.de/works/room-of-one-s-own>
313. Weibel, Peter. *The Panoptic Society or Immortally in Love with Death*. (2001). En: [http://www.zkm.de:81/futurecinema/weibel\\_werk\\_dislocation\\_d.html](http://www.zkm.de:81/futurecinema/weibel_werk_dislocation_d.html)

## CAPITULO IV

1. Condiciones y contextos de las unidades autopoieticas. Gráfico de la autora a partir de los publicados por Maturana y Varela en *El árbol del conocimiento*. En: Maturana, Humberto; Varela, Francisco. (1984) *El árbol del conocimiento: las bases biológicas del conocimiento humano*. Madrid : Debate, 1990.
2. Ricci, Matteo. En: <http://www.christianliteratureandliving.com/april2003/matteo.jpg>
3. Mapa (ca. 1590) que muestra la península de Malasia y Corea, el norte de Borneo, las Filipinas y el Japón. Se atribuye a Matteo Ricci y Michele Ruggirei. En: <http://library.ust.hk/info/exhibit/maps-2002/maps-postcards.pl?p01.jpg>
4. Weitsch, Friedrich Georg. Retrato de Alexander von Humboldt. (1806). En: [http://www.avh.de/de/stiftung/namenspatron/pic/humboldt\\_portrait\\_dl.jpg](http://www.avh.de/de/stiftung/namenspatron/pic/humboldt_portrait_dl.jpg)
5. Alexander von Humboldt y Aimé Bonpland en el Chimborazo. En: *Amerika 1492 – 1992. Neue Welten – Neue Wirklichkeiten*. Catálogo exposición. Martin Gropius Bau. Berlin : Stiftung Preussischer Kulturbesitz. 1992, pág. 248.
6. Gómara, López de. *La historia de las Indias. La conquista de Mexico*. En: <http://www.mith2.umd.edu:8080/eada/gateway/images/gomara.jpg>
- 7.-11. Fritzek, Frank. *Tafel*. (1993). En: Schwarz, Hans-Peter. *Medien Kunst Geschichte*. Karlsruhe : Medienmuseum ZKM, Zentrum für Kunst und Medientechnologie; München, New York : Prestel Verlag., 1997, págs. 104-7.
12. Latour, Bruno. Presentación de la exposición *Iconoclash*. (2002). *From 'facts' and 'fetishes'*. En: <http://www.ensmp.fr/~latour/presentations/001-iconoclash.html>
13. Latour, Bruno. *Science too has it's own regime of invisibility*. En: Ibid.
14. Latour, Bruno. *'Idol' burning through conversion by missionaries*. En: Ibid.
15. Latour, Bruno. *Science in action*. Open University Press. Stony Stratford. 1987.
16. Magallanes, Fernando de. En: <http://mesoamerica.ilce.edu.mx:84/colon/magallanes.html>
17. Mapa de Magallanes con diferentes rutas en el que intenta reconstruir su viaje (y de Elcamo) en relación con Cristóbal Colón y Vasco de Gama. En: Ibid.
18. Mapa de Tenochtitlán. En: *Amerika 1492 – 1992. Neue Welten – Neue Wirklichkeiten*. Catálogo exposición. Martin Gropius Bau. Berlin : Stiftung Preussischer Kulturbesitz. 1992, pág. 27.
19. Representación de las luchas coloniales entre brasileños y portugueses en 1548. En: *Amerika 1492 – 1992. Neue Welten – Neue Wirklichkeiten*, op. cit., pág. 42.
20. Representación de la llegada de Cristóbal Colón. En: <http://www.foroguanaco.net/l/llegadaColon.jpg>

21. Tilke, Max. Sioux del grupo „Carver’s Wild West“. (1889). En: *Amerika 1492 – 1992. Neue Welten – Neue Wirklichkeiten*, op. cit., pág. 75.
22. Dama criolla. En: *Amerika 1492 – 1992. Neue Welten – Neue Wirklichkeiten*, op. cit., pág. 49.
23. Tilke, Max. Sioux del grupo „Carver’s Wild West“. (1889). En: *Amerika 1492 – 1992. Neue Welten – Neue Wirklichkeiten*, op. cit., pág. 75.
24. Estereotipo del hombre y la mujer salvaje. En: *Amerika 1492 – 1992. Neue Welten – Neue Wirklichkeiten*, op. cit., pág. 64.
25. Cristóbal Colón. En: <http://members.tripod.com/~Panamahistoria/descubri.jpg>
26. Interrelación de conceptos en el “sistema estético” de Stefan Asmus. En: Asmus, Stefan. *Ästhetisches System*. Con la colaboración de Christoph Rudorff, Kristian Wolf, Patrick Ley, Andreas Triller, Anna Zika. Universität GHS Wuppertal, FB5, Lehrstuhl für Ästhetik, 1999. En: <http://www.brock.uni-wuppertal.de/Vademecum/index.html?stw=Luhmann>
27. Baecker, Dirk. En: <http://www.hs-niederrhein.de/fb06/dozenten/bardmann/ebenen/video/wissen/main.htm>
28. Baecker, Dirk. *Wozu Kultur?* Berlin : Kulturverlag Kadmos, 2000.
29. Lotman, Yuri. *Universe of Mind. A Semiotic Theory of Culture*. Tr. Ann Shukman. Bloomington : Indiana University Press, 1990.
30. Lotman, Yuri. En: <http://web-static.vm.ee/static/failid/056/lotman1.jpg>
31. UNESCO. *Diversidad cultural*. En: [http://portal.unesco.org/culture/en/ev.php@URL\\_ID=2450&URL\\_DO=DO\\_TOPIC&URL\\_SECTION=201.html](http://portal.unesco.org/culture/en/ev.php@URL_ID=2450&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html)
32. Unesco. *Ruta del esclavo*. En: [http://portal.unesco.org/culture/en/ev.php@URL\\_ID=5322&URL\\_DO=DO\\_TOPIC&URL\\_SECTION=201.html](http://portal.unesco.org/culture/en/ev.php@URL_ID=5322&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html)
33. Unesco. *Conferencia Intergubernamental sobre Políticas Culturales para el Desarrollo*. En: [http://www.unesco.org/culture/laws/stockholm/html\\_sp/index\\_sp.shtml](http://www.unesco.org/culture/laws/stockholm/html_sp/index_sp.shtml)
34. Este gráfico permite comprobar el punto ciego: Fijarse con el ojo derecho en la cruz y aumentar lentamente la distancia del papel. Cuando la imagen del punto negro corresponde con el punto ciego, ya no se puede ver. En: *El árbol del conocimiento*, op. cit., pág. 14.
35. Von Foerster, Heinz; Pörksen, Bernhard. *Wahrheit ist die Erfindung eines Lügners. Gespräche für Skeptiker*. Heidelberg : Carl-Auer-Systeme Verlag, 1998.
36. Von Förster. En: <http://www.hs-niederrhein.de/fb06/dozenten/bardmann/ebenen/video/wissen/main.htm>
37. *Laws of Form*. En: <http://www.lawsofform.org>

38. Diebner, Hans; Druckrey, Timothy; Weibel, Peter (eds.). *Sciences of the Interface*. Karlsruhe : ZKM, 2001.
39. Lectura de un libro para ciegos. En: <http://www.szb.ch/bilder/Buch.jpg>
40. Lexikon. Foto: Reinhardt, Universität Heidelberg. En: <http://www.uni-heidelberg.de/bilder/lexikon.jpg>
41. Lectura de un libro para ciegos. En: <http://fsodilien.asn-graz.ac.at/g/od-bli01.jpg>
42. *Chain of Accelerators*. Fermi National Accelerator Laboratory. En: <http://www-bd.fnal.gov/public/index.html>
43. *Tevatron*. Acelerador de partículas. En: Ibid
44. *Top quark*. En: [http://www.aps.org/units/dpf/quarks\\_unbound/index.html](http://www.aps.org/units/dpf/quarks_unbound/index.html)
45. Schneider, Gary. *Genetic Self-Portrait Retina*. (1998). En: "Transgene Kunst: Klone und Mutanten, Teil II", op. cit., pág. 143.
46. Alfabeto del lenguaje para ciegos de Louis Braille. En: <http://www.hauptschule.lenggries.de/images/Blindenschrift.gif>
47. Koerdt, Christel. *Weder Licht noch Schatten*. En: <http://www.gedankenworteundwerke.de/gifs/Blind2.jpg>
- 48.- 49. Aziz, Cucher. Serie *The Dystopia*. En: "Transgene Kunst: Klone und Mutanten, Teil II", op.cit., págs. 90-1.
50. *Blinder Fleck*. En: Asmus, Stefan. *Ästhetisches System*. Con la colaboración de Christoph Rudorff, Kristian Wolf, Patrick Ley, Andreas Triller, Anna Zika. Universität GHS Wuppertal, FB5, Lehrstuhl für Ästhetik, 1999. En: <http://www.brock.uni-wuppertal.de/Vademecum/index.html?stw=Luhmann>
51. Weibel, Peter (ed.). *Inklusion : Exklusion. Kunst im Zeitalter von Postkolonialismus und globaler Migration*. Steirischer Herbst 96. Köln : Dumont, 1997.
52. Modelos transepistémicos y el arte de contexto. Gráfico de la autora.
53. Fotomontaje de la autora.
54. Foucault, Michel. En: <http://www.eleves.ens.fr/home/jlevy/photo/photo7.html>
55. Foucault, Michel. (1969). *La arqueología del saber*. México : Siglo XXI editores, 2001.
56. Foucault, Michel. *Power / Knowledge. Selected Interviews and Other Writings 1972-1977*. New York : Pantheon Books, 1980.
57. Goodman, Nelson. En: <http://www.aesthetics-online.org/images/goodman.jpg>
58. Goodman, Nelson. *Languages of Art*. Indianapolis, Cambridge : Hackett Pub Co., 1976.

59. Giannetti, Claudia. *Estética digital. Sintopía del arte, la ciencia y la tecnología*. Barcelona : ACC L'Angelot, 2002.
60. Giannetti, Claudia. <http://www.mecad.org/img/info/Claudia2.jpg6>
61. Muntadas, Antoni. *The Board Room*. (1987). En: <http://www.kentgallery.com/img/MunThe.jpg>
62. Muntadas, Antoni. *Negotiation Table*. En: <http://www.arte10.com/noticias/graficos/Muntadas/red-2711021136Img0018.jpg>
63. Muntadas, Antoni. *Meetings*. (2000). En: [http://www.galeriapedrooliveira.com/archive/artists/antoni\\_muntadas/am2.jpg](http://www.galeriapedrooliveira.com/archive/artists/antoni_muntadas/am2.jpg)
64. Muntadas, Antoni. *Meetings IV*. (1999 – 2000). En: <http://www.kentgallery.com/img/MunMe4.jpg>
65. Muntadas, Antoni. *Meetings*. (2000). En: [http://www.galeriapedrooliveira.com/archive/artists/antoni\\_muntadas/am3.jpg](http://www.galeriapedrooliveira.com/archive/artists/antoni_muntadas/am3.jpg)
66. Muntadas, Antoni. *Meetings*. (2000). En: [http://www.galeriapedrooliveira.com/archive/artists/antoni\\_muntadas/am5.jpg](http://www.galeriapedrooliveira.com/archive/artists/antoni_muntadas/am5.jpg)
67. Muntadas, Antoni. *Meetings I*. (1999 – 2000). En: [http://www.galeriapedrooliveira.com/archive/artists/antoni\\_muntadas/am4.jpg](http://www.galeriapedrooliveira.com/archive/artists/antoni_muntadas/am4.jpg)
- 68.-69. Muntadas, Antoni. *Meetings*. (2000). En: [http://www.galeriapedrooliveira.com/archive/artists/antoni\\_muntadas/am1.jpg](http://www.galeriapedrooliveira.com/archive/artists/antoni_muntadas/am1.jpg)
70. David, Catherine. Foto: (detalle). En: *The Documenta X – Short guide. Materialien zur documenta X*. Catálogo exposición. Museum Fridericianum y documenta (eds.). Ostfildern-Ruit : Cantz Verlag, 1997, pág. 6.
71. Logo de la *Documenta X*. En: *The Documenta X – Short guide. Materialien zur documenta X*. Catálogo exposición. Museum Fridericianum y documenta (eds.). Ostfildern-Ruit : Cantz Verlag, 1997.
72. Franz West, Dokustuhl, 1997 (Vortragssaal 100 Tage – 100 Gäste). ©documenta Archiv. En: <http://www.documenta.de/media/archive/10/001.jpg>
73. Latour, Bruno. *Politics of Nature. How to Bring the Sciences into Democracy*. Tr. Catherine Porter. Cambridge, Mass. : Harvard University Press, 2004.
74. Pollock, Jackson. *The She-Wolf* (1943). En: <http://www.ibiblio.org/wm/paint/auth/pollock/pollock.she-wolf.jpg>
75. José Clemente Orozco. *Zapatistas*. (1931). En: <http://www.laep.org/artsonline/siqueiros/images/jcozap.jpg>
76. David Alfaro Siqueiros. *Collective Suicide* (1936, detalle). En: [http://www.ollin.net/images2/sq\\_collective\\_suicide.jpg](http://www.ollin.net/images2/sq_collective_suicide.jpg)
77. Pollock, Jackson. *Action Painting*. En: <http://www.aestheticrealism.org/Pollock/Pollock-Painting-A.JPG>

78. *Navajo Sandpainter*, mercado de Denver/Colorado. En: <http://lpsl1.coe.uga.edu/oreyPage/navajo/image8.jpg>
79. Un joven paciente observando un curandero que prepara dibujos de arena como parte de su ceremonia de curación. (1980). En: [http://ocw.mit.edu/NR/rdonlyres/6214D91B-0EEE-405A-9527-EF476FDA5F66/0/CHP\\_Medicine\\_Manjpg.jpg](http://ocw.mit.edu/NR/rdonlyres/6214D91B-0EEE-405A-9527-EF476FDA5F66/0/CHP_Medicine_Manjpg.jpg)
80. Kaprow, Allan. *Hello!* (1969). En: <http://www.hgb-leipzig.de/ARTNINE/huber/aufsaeetze/cutup.html>
81. Paik, Nam June. *Good Morning Mr. Orwell* (1984). En: <http://www.eai.org/eai/images/content/paik.orwell.jpg>
82. Nauman, Bruce. *Live-Taped Video Corridor*. (1969). En: <http://www.medienkunstnetz.de/works/live-taped-video-corridor/>
83. Frank Gillette, Ira Schneider. *Wipe Circle*. (1969). Herzogenratz, Decker, *Video-Skulptur retrospektiv und aktuell 1963 – 1989*, op. cit., pág. 115.
84. Frank Gillette, Ira Schneider. *Wipe Circle*. En: <http://www.medienkunstnetz.de/works/wipe-cycle/>
85. Torres, Francisc. *Belchite/South Bronx: A Trans-Cultural and Trans-Historical Landscape*. (1988). Foto: Creative Services, University of Massachusetts. En: <http://www.umass.edu/fac/calendar/universitygallery/events/FranciscTorres.html>
86. Muntadas, Antoni. *The Board Room*. (detalle) En: [http://www.gallerymoos.com/archive\\_images/NewYork/NY\\_TH/Muntadas\\_TheBoardRm1989\\_TH.jpg](http://www.gallerymoos.com/archive_images/NewYork/NY_TH/Muntadas_TheBoardRm1989_TH.jpg)
87. *Kontext Kunst*. En: Weibel, Peter (ed.). *Kontext Kunst. The art of the 90's*. Catálogo exposición. Graz : Neue Galerie am Landesmuseum Joanneum, Steirischer Herbst '93. Köln : DuMont, 1994, pág. XV.
88. *Kontext Kunst*. Weibel, *Kontext Kunst. The art of the 90's*, op. cit., pág. XIV.
89. *Kontext Kunst*. Weibel, *Kontext Kunst. The art of the 90's*, op. cit., pág. XV.
90. Bentham, Jeremy. En: <http://www.utilitarianism.com/benthampic.gif>
91. Wittgenstein, Ludwig. En: <http://www.filosofie-oostwest.nl/fwim/wittgenstein.jpg>
92. Bakhtin, Mikhail. En: <http://www.kzoo.edu/phil/bakhtin3.jpg>
93. *The Panopticum Penitentiary*. En: <http://www.notfrisco.com/prisonhistory/origins/origins02a.gif>
94. *The Panopticum Penitentiary* (1791). En: [http://www.possest.de/sascha\\_is/learning\\_about/the\\_limitation\\_of/this\\_world/by\\_observing/panopticon.gif](http://www.possest.de/sascha_is/learning_about/the_limitation_of/this_world/by_observing/panopticon.gif)
95. Debord, Guy. En: <http://www.notbored.org/paris-photo.gif>
96. Debord, Guy. La deriva (*dérive*) que aquí se describe como una técnica de pasar rápidamente por diferentes ambientes. En: <http://grove.ufl.edu/~jrosier/paris-bw2.jpg>

97. McDonough, Thomas F. *Guy Debord and the Situationist International*. Cambridge, Mass. : MIT Press, 2002.
98. Grippo, Victor. En: <http://www.proyectotrama.com.ar/00/2000-2002/CONFRONTA/imagenes/grippo.jpg>
99. Grippo, Victor. *Analogía I*. (1970). En: Weibel, *Inklusion : Exklusion*, op. cit., pág. 210.
100. Grippo, Victor. *Analogía I*. (1970-77). En: Weibel, *Inklusion : Exklusion*, op. cit., pág. 211.
101. Grippo, Victor. *Analogía I*. (1991). En: Ibid.
102. Grippo, Victor. *Analogía I*. (1995). En: Weibel, *Inklusion : Exklusion*, op. cit., pág. 213.
103. Grippo, Victor. *Analogía IV*. (1972). En: [http://www.universes-in-universe.de/car/mercotel/gas/e\\_usina2.htm](http://www.universes-in-universe.de/car/mercotel/gas/e_usina2.htm)
104. Grippo, Victor. *Mesas de trabajo y reflexión*. (1994). En: <http://www.universes-in-universe.de/car/documenta/11/frid/s-grippo.htm>
105. Grippo, Victor. *Mesas de trabajo y reflexión*. En: <http://www.universes-in-universe.de/car/documenta/11/frid/img/grippo-5-a.jpg>
106. Grippo, Victor. *Mesa escrita*. (2001). En: <http://www.universes-in-universe.de/car/documenta/11/frid/s-grippo-zoom2.htm>
107. Grippo, Victor. *Tabla*. (1978). En: [http://www.documenta.de/data/german/artists/grippo/images/grippo\\_2.jpg](http://www.documenta.de/data/german/artists/grippo/images/grippo_2.jpg)
108. Beuys, Joseph. En: Godfrey, *Conceptual Art*, op. cit., pág. 195.
109. Nuffield Council on Bioethics. *The ethics of research related to healthcare in developing countries*. En: <http://www.nuffieldbioethics.org/gmcrops/latestnews.asp>
110. Nuffield Council on Bioethics. *The use of genetically crops in developing countries*. En: Ibid.
111. Nuffield Council on Bioethics. *Pharmagenetics, ethical issues*. En: Ibid.
112. NEPAD. *The New Partnership for Africa's Development*. En: <http://www.nepad.org/>
113. Bonk, Ecke. *Periodensystem*. En: *Offene Handlungsfelder*. Biennale di Venecia (1999). <http://www.t0.or.at/gecko/biennalefotos/fotos.html>
114. Teclado en pantalla, copia del escritorio del ordenador personal.
115. Grippo, Victor. *Analogía I*. (1970-77). En: Weibel, *Inklusion : Exklusion*, op. cit., pág. 211.
116. Grippo, Victor. *La papa dora la papa, la conciencia ilumina la conciencia*. (1978). En: Weibel, *Inklusion : Exklusion*, op. cit., pág. 212.

117. Hatoum, Mona. *Corps Etranger*. (1994). En: *Mona Hatoum. Contemporary Artists*. Michael Archer, Guy Brett, Catherine de Zegher (eds.). Catálogo de artista. London : Phaidon, 1998, pág. 72.
118. Hatoum, Mona. *Corps Etranger*. En: *Mona Hatoum*, op. cit., pág. 142.
119. Hatoum, Mona. *Don't Smile. You're on Camera*. (1980). En: *Mona Hatoum*, op. cit., pág. 70.
- 120.-121. Kentridge, William. *History of the Main Complaint*. En: Carolyn Christov-Bakargiev. *William Kentridge*. Catálogo de artista. Barcelona : Museu d'Art de Barcelona, 1999, pág. 112.
122. *Digital Divide*. En: <http://www.partner.org.il/beitshemesh/0201-digital.jpg>
123. *Digital Divide*. En:  
<http://www.blonnet.com/2002/02/08/images/2002020800480901.jpg>
124. Rössler, Otto. *Lampsacus. Welcome to Herat-Moon University*. En:  
<http://www.cs.wayne.edu/~kjz/lampsacus/earthmoonuni.html>
125. García Andujar, Daniel. *TTTT Technologies To The People*. En:  
[http://www.irational.org/tttp/\\*siteTTP/dcomp.html](http://www.irational.org/tttp/*siteTTP/dcomp.html)
- 126.-132. García Andujar, Daniel. *TTTT Technologies To The People. Street Access Machine®*. En: [http://www.irational.org/tttp/\\*siteTTP/dpro.html](http://www.irational.org/tttp/*siteTTP/dpro.html)
133. Modelos de archivo transepistémico. Gráfico de la autora.
134. Muntadas, Antoni. *File Room*. En: <http://www.thefileroom.org>
135. Muntadas, Antoni. *File Room*. En:  
<http://www.ai.univ-paris8.fr/~damien/these/these-16.jpg>
136. Muntadas, Antoni. *File Room*. En: <http://www.thefileroom.org>
137. Muntadas, Antoni. *File Room*. En: "Muntadas. On Translation". Catálogo exposición en el marco de la exposición "Muntadas. On Translation: Museum" en el Museo d'Art Contemporani de Barcelona. Barcelona : Actar, 2002, pág. 35.
138. Clegg & Guttman. *The Open Public Library*. Hamburg-Barmbek, 1. 9.1993. En:  
<http://www.hamburg.de/Behoerden/Kulturbehoerde/Raum/artists/cleg2.htm>
139. Rackham, Lis. *The Gerrard Winstanley Radical Gardening Space Reclamation Mobile Field Centre and Weather Station (European Chapter)*. (2000). Foto: Nils Norman. En: <http://www.rca.ac.uk/show2000/vaa/rackham/>
140. Esposito, Elena. *Soziales Vergessen. Formen und Medien des Gedächtnisses der Gesellschaft*. Trad. Alessandra Corti. Frankfurt/M : Suhrkamp Verlag, 2002.
141. Esposito, Elena. En:  
<http://www.hs-niederrhein.de/fb06/dozenten/bardmann/ebenen/video/wissen/main.htm>
142. Fragmento de la Odisea en papiro (200 AC). En:  
<http://www.irasov.com/pics/papyrus.gif>

143. Manuscritos. En: <http://www.uni-augsburg.de/fotos/buecher.jpg>
144. Bonk, Ecke. *Book of Words. Random Reading.* (2002). En: <http://www.documenta12.de/data/english/index.html>
145. Morris, Robert. *Card File.* En: [http://www.centrepompidou.fr/education/ressources/ENS-Art\\_Conceptuel/Images/Morris-M.jpg](http://www.centrepompidou.fr/education/ressources/ENS-Art_Conceptuel/Images/Morris-M.jpg)
- 146.-147. Gilbert & George. Archivo de imágenes de los artistas. En: von Bismark, Feldmann, Obrist, Stoller, Wuggenig; *interarchive*, op. cit., pág. 49.
148. Diagrama del archivo OMA. En: von Bismark, Beatrice; Feldmann, Hans-Peter; Obrist, Hans Ulrich; Stoller, Diethelm; Wuggenig, Ulf (eds.). *interarchive. Archival Practices and Sites in the Contemporary Art Field.* Kunstraum Universität Lüneburg, Köln : Verlag Buchhandlung Walter König, 2002, pág. 403.
149. *Parole – a dynamic dictionary of the contemporary city.* En: von Bismark, Feldmann, Obrist, Stoller, Wuggenig; *interarchive*, op. cit., pág. 399.
150. Diagrama de los 62 archivos que se exponen en el catálogo de *interarchive* (detalle). En: von Bismark, Feldmann, Obrist, Stoller, Wuggenig; *interarchive*, op. cit., págs. 226-7.
151. Muntadas, Antoni. *File Room. Archive of cases.* En: <http://www.thefileroom.org/documents/CategoryHomePage.html>
152. Muntadas, Antoni. *File Room. Hans Haacke at the Guggenheim Museum.* En: <http://www.thefileroom.org/documents/dyn/DisplayCase.cfm/id/269>
153. Wilson, Fred. *Mining the Museum.* (1992). En: [http://www.msu.edu/course/ha/452/wilson\\_cabinet.jpg](http://www.msu.edu/course/ha/452/wilson_cabinet.jpg)
154. Wilson, Fred. *Mining the Museum.* En: <http://www.smcm.edu/users/lmscheer/lecture%20web%20pages/102obtrans/wilson.jpeg>
155. Wilson, Fred. *Mining the Museum.* En: <http://www.hawaii.edu/lruby/art302/MIN-ING.GIF>
156. Wilson, Fred. *Mining the Museum.* En: <http://www.artthrob.co.za/03july/images/wilson01a.jpg>
- 157.-158. Wilson, Fred. *Collonial Collection.* (1990). En: Weibel, *Inklusion : Exklusion*, op. cit., pág. 376.
159. Wilson, Fred. (1992). En: <http://images.villagevoice.com/issues/0325/pollack.jpg>
160. Adéagbo, Georges. *Explorer & Explorers Confronting the History of Exploration. The Theatres of the World.* (2002). En: [http://balkon.c3.hu/balkon02\\_11/images/Georges\\_Adeagbo\\_01.jpg](http://balkon.c3.hu/balkon02_11/images/Georges_Adeagbo_01.jpg)
161. Abad, Antoni. Z. Instalación de proyecciones de moscas en el Museo de Zoología de Barcelona. En: *Dobles Vides. Double lives. Dobles vidas.* Catálogo exposición. Institut de Cultura de Barcelona. Madrid : Electa. 1999.

162. Sterbak, Jana. *Combat Cricket Department*. Instalación con grillos vivos en el Museo de la Música de Barcelona. En: *Dobles Vides. Double lives. Dobles vidas*, op. cit, pág.127.

163. Grünfeld, Thomas. *Misfits*. Instalación en el Hivernacle de Barcelona. En: [http://www.publicacions.bcn.es/bmm/47/cs\\_report.htm](http://www.publicacions.bcn.es/bmm/47/cs_report.htm)

164. Hünnekens, Annette. *Expanded Museum: kulturelle Erinnerung und virtuelle Realitäten*. Bielefeld : transcript Verlag, 2002.

165.-170. Walid, Raad. The Atlas Group Archive. *The Fadl Fakhouri File*. En: *documenta11*. Catálogo exposición. Museum Fridericianum y documenta (eds.). Ostfildern-Ruit : Hatje Cantz Verlag, 2002, pág. 182.

171. Walid, Raad. *The Atlas Group Archive. The Souheil Bachar File*. En: <http://www.theatlasgroup.org/data/TypeA.html>

172. Walid, Raad. The Atlas Group Archive. *The Souheil Bachar File*. En: *documenta11*, op., cit., pág. 181.

173. Walid, Raad. *The Atlas Group Archive. The Thin Neck File*. En: <http://www.theatlasgroup.org/data/TypeAGP.html>

174. Rodrigo Alsina, Miguel. *Teorías de la comunicación. Ámbitos, métodos y perspectivas*. Servei de Publicacions, Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona, 2001.

175. Walid, Raad. *The Atlas Group Archive. The Sweet Talk File*. En: <http://www.theatlasgroup.org/data/TypeAGP.html>

176. Walid, Raad. The Atlas Group Archive. *The Sweet Talk File. A Photographic Document of Beirut*. En: von Bismark, Feldmann, Obrist, Stoller, Wuggenig; *interarchive*, op. cit., págs. 381.

177. Walid, Raad. The Atlas Group Archive. *The Sweet Talk File. A Photographic Document of Beirut*. En: von Bismark, Feldmann, Obrist, Stoller, Wuggenig; *interarchive*, op. cit., págs. 380.

178. Walid, Raad. *The Atlas Group Archive. The Secrets File*. En: <http://www.theatlasgroup.org/data/TypeFD.html>

179. Walid, Raad. *The Atlas Group Archive. The Operator 17 # File*. En: <http://www.theatlasgroup.org/data/TypeA.html>

180. Walid, Raad. Debate entre Walid Raad, Akram Zaatari, Joachim Schmid, Prof. Dr. Rolf Sachse, Stéphane Bauer. CIO Berlin. *Mapping Sitting*. 16. March 2003. En: [http://www.co-berlin.com/i\\_lec/lec4\\_03.jpg](http://www.co-berlin.com/i_lec/lec4_03.jpg)

181. *Flow*. En: [http://www.xxeno.net/FLOW/imgs/flowchart\\_system\\_schw6K.jpg](http://www.xxeno.net/FLOW/imgs/flowchart_system_schw6K.jpg)

182.-183. *Flow030430*. En: [http://www.xxeno.net/FLOW/flowology/flow030430/flow030430\\_imgs.htm](http://www.xxeno.net/FLOW/flowology/flow030430/flow030430_imgs.htm)

184.-185. *Flow*. En: [http://www.xxeno.net/FLOW/imgs/flowchart\\_system\\_schw6K.jpg](http://www.xxeno.net/FLOW/imgs/flowchart_system_schw6K.jpg)

- 186.-189. Walid, Raad. *The Atlas Group Archive. The Fadl Fakhouri File. Notebook Volume 72: Missing Lebanese Wars*. En: *documenta11*. Catálogo exposición. Museum Fridericianum y *documenta* (eds.). Ostfildern-Ruit : Hatje Cantz Verlag, 2002, pág. 183.
190. Portada *interarchive*, En: von Bismark, Feldmann, Obrist, Stoller, Wuggenig; *interarchive*, op. cit.
191. Fraser, Andrea. *Information Room*. (1998). En: von Bismark, Feldmann, Obrist, Stoller, Wuggenig; *interarchive*, op. cit., pág. 85.
192. Archivo de fotos del *documenta Archiv*. En: von Bismark, Feldmann, Obrist, Stoller, Wuggenig; *interarchive*, op. cit., pág. 337.
193. *E.O.N. Archive*. En: von Bismark, Feldmann, Obrist, Stoller, Wuggenig; *interarchive*, op. cit., págs. 396-97.
194. Archivo de videos del *CCC Archive*. En: von Bismark, Feldmann, Obrist, Stoller, Wuggenig; *interarchive*, op. cit., pág. 272.
195. *raster-noton*. Archivo para sonido y no sonido. *20' to 2000*. En: von Bismark, Feldmann, Obrist, Stoller, Wuggenig; *interarchive*, op. cit., pág. 267.
196. *raster-noton. static series*. En: von Bismark, Feldmann, Obrist, Stoller, Wuggenig; *interarchive*, op. cit., pág. 268.
- 197.-198. Gabriel, Ulrike. *Memory Arena*. (1995). En: von Bismark, Feldmann, Obrist, Stoller, Wuggenig; *interarchive*, op. cit., pág. 352.
199. Manovich, Lev. *'Metadating' the Image*. En: Brouwer, Joke; Mulder, Arjen; Charlton, Susan (eds.). *Making Art of Databases*. Rotterdam : V2\_Publishers, 2003.
200. Manovich, Lev. *'Metadating' the Image*. En: Brouwer, Arjen, Charlton; *Making Art of Databases*, op. cit., págs. 12-3.
201. *Soft Cinema video database visualization*. (2002-03). En: Brouwer, Arjen, Charlton; *Making Art of Databases*, op. cit., pág. 27.
202. Muntadas, Antoni. *TV / 27 Feb / 1p.m.* 8 horas / B & N. S. (VTE), (VTA). En: "Muntadas. On Translation", op. cit., pág. 31.
203. Kuhn, Thomas Samuel. En: <http://www.fcen.uba.ar/prensa/graficos/Kuhn.jpg>
204. Kuhn, Thomas Samuel. *The road since structure: philosophical essays, 1970-1993*. James Conant, John Haugeland (eds.). London, Chicago : The University Press of Chicago, 2000.
- 205.-208. Buscador Google en diferentes idiomas (ruso, chino, árabe, esperanto). En: <http://www.google.com>
209. Capra, Fritjof. En: <http://www.astrosurf.com/lombry/Physique/fritjof-capra.jpg>
210. Capra, Fritjof. *El Tao de la física. Una exploración de los paralelos entre la física moderna y el misticismo Oriental*. (1975). Madrid : Luis Cárcamo Editor, 1984.

211. Lloyd, Geoffrey E. R. ; Brunschwig, Jacques (ed.). *The Greek Pursuit of Knowledge*. Tr. Catherine Porter. Cambridge, Mass. : Harvard Univ Press, 2003.
212. Geoffrey E. R. Lloyd. En: <http://www.classics.cam.ac.uk/Faculty/photos/lloyd.gif>
213. Capra, Fritjof. En: *El Tao de la física*, op. cit., pág. 199.
214. Capra, Fritjof. En: Ibid.
215. Capra, Fritjof. En: *El Tao de la física*, op. cit., pág. 207.
216. Suzuki, Daisetz T. *Zen and Japanese Culture*. (1959). Bollingen Series LXIV. Princeton, N.J. : Princeton University Press, 1973.
217. Suzuki, Daisetz T. En: <http://www.temple.edu/photo/photographers/morgan/photo9.jpg>
218. Shimada, Shingo. En: <http://www.ethnologie.uni-halle.de/personal/shimad1.jpg>
219. Shimada, Shingo. *Grenzgänge - Fremdgänge. Japan und Europa im Kulturvergleich*. Frankfurt/M : Campus Verlag, New York, 1994.
- 220.-224. Golden, Sean. Modelo de interculturalidad. En: [http://www.fti.uab.es/sgolden/model\\_d'interculturalitat.htm](http://www.fti.uab.es/sgolden/model_d'interculturalitat.htm)
225. Muntadas, Antoni. *On Translation*. Portada: Muntadas, *On Translation*, op. cit.
226. Muntadas, Antoni. *On Translation. The Pavillon*. En: Muntadas, *On Translation*, op. cit., pág. 75.
227. Muntadas, Antoni. *On Translation. The Pavillon*. En: Muntadas, *On Translation*, op. cit., pág. 77.
228. Muntadas, Antoni. *On Translation. The Games*. En: Muntadas, *On Translation*, op. cit., pág. 89.
229. Muntadas, Antoni. *On Translation. The Games*. En: Muntadas, *On Translation*, op. cit., pág. 90.
230. Muntadas, Antoni. *On Translation. The Audience*. En: Muntadas, *On Translation*, op. cit., pág. 133.
231. Muntadas, Antoni. *On Translation. The Internet Project*. En: <http://adaweb.walker-art.org/influx/muntadas/project.html>
232. Muntadas, Antoni. *On Translation. The Internet Project*. En: Muntadas, *On Translation*, op. cit., pág. 110.
- 233.-234. Muntadas, Antoni. *On Translation. The Internet Project*. En: Muntadas, *On Translation*, op. cit., pág. 107.
235. Muntadas, Antoni. *On Translation. The Internet Project*. En: Muntadas, *On Translation*, op. cit., pág. 109.

236. García Andujar, Daniel. *TTTT Technologies To The People*. *Art Power Database*. En: <http://www.irational.org/APD/home/>
237. Linke, Armin. *Book on demand*. Base de datos dinámica e interactiva. En: <http://www.arminlinke.com>
238. *INIVA archive* 2003. En: <http://www.iniva.org/>
239. *Museum in Progress*. En: <http://www.mip.at/en/index.html>
240. Ganahl, Rainer. *Language and politics*. En: <http://www.ganahl.org/>
241. Ganahl, Rainer. *Imported, A Reading Seminar*. En: <http://www.ganahl.info/reading.html>
242. Ganahl, Rainer. *Imported, A Reading Seminar. (German Version), Stuttgart* . (1995). En: [http://www.ganahl.info/1bilder/r\\_stuttgart96.jpg](http://www.ganahl.info/1bilder/r_stuttgart96.jpg)
243. Ganahl, Rainer. *A Portable, not so ideal, imported library or how to reinvent the coffee table - 25 books for instant use (Japanese version)*, 1993. En: <http://www.ganahl.info/reading.html>
244. Ganahl, Rainer. *Language of Emigration, Ralph Freedman*. (1999/2000). En: [http://www.ganahl.info/video\\_emigration.html](http://www.ganahl.info/video_emigration.html)
245. Ganahl, Rainer. *Language of Emigration, Ralph Freedman*. En: Ibid.
246. Ganahl, Rainer. *Audiencia de Seminar/Lecture*. En: [http://www.ganahl.info/s\\_sl\\_index.html](http://www.ganahl.info/s_sl_index.html)
247. Ganahl, Rainer. *Seminar/Lecture, Edward Said. Last Works/Late Style*. Columbia University, New York 12/15/1995. En: [http://www.ganahl.info/s\\_sl\\_said95.html](http://www.ganahl.info/s_sl_said95.html)
248. Ganahl, Rainer. *Seminar/Lecture, Susan Sontag, Vincent Kaufmann, Clayton Eshleman. Artaud by Artaud: Readings*. The Drawing Center, New York 10/15/1996. En: [http://www.ganahl.info/sl\\_sonntag.html](http://www.ganahl.info/sl_sonntag.html)
249. Ganahl, Rainer. *Seminar/Lecture, Gayatri Chakravorty Spivak, Hamid Dabashi. Introduction to Comparative Literature and Society*. Columbia University, New York, 12/1/1999. En: [http://www.ganahl.info/s\\_sl\\_spivak.html](http://www.ganahl.info/s_sl_spivak.html)
250. Ganahl, Rainer. *Seminar/Lecture, Homi Bhabha. Whose Modernity Is It Anyway?* Museum of Modern Art, New York, 11/18/1997. En: [http://www.ganahl.info/s\\_sl\\_homi\\_babha.html](http://www.ganahl.info/s_sl_homi_babha.html)
251. Iser, Wolfgang. En: <http://www.pum.umontreal.ca/revues/surfaces/vol4/iser.html>
252. Iser, Wolfgang. Foto: Leonardo Aversa. En: <http://prelectur.stanford.edu/lecturers/iser/graphics/ISER.jpg>
253. Modelos de traducción transepistémico. Gráfico de la autora.

NOTA: La última revisión de los enlaces se realizó el 15 de junio de 2004.

