

Didáctica de la geografía económica

Nuria Borrell Felip

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.tesisenxarxa.net) 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.tesisenred.net) 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.tesisenxarxa.net) 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.

UNIVERSIDAD DE BARCELONA

FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS

SECCION DE PEDAGOGIA

DIDACTICA DE LA GEOGRAFIA

ECONOMICA

TOMO I

vobis
J. F. Huerta

Tesis Doctoral dirigida
por el Catedrático Dr.D.
JOSE FERNANDEZ HUERTA

Nuria Borrell Felip

CAPITULO VI

Recursos Icono-Didácticos

Recursos icono-didácticos

Los modernos métodos de la enseñanza activa de la Geografía requieren el empleo de recursos didácticos especiales.

El material geográfico es esencial para este tipo de enseñanza. Forma parte integrante de la lección y no es jamás un buen complemento o una ayuda con sentido anecdótico.

Este material puede ser de muchísimas clases. No olvidemos que " el primer material de enseñanza, el adecuado en todo caso, el que está siempre vivo, el que no se agota jamás, es la realidad misma, que generosamente se nos ofrece" (1). Ahora bien, como sea que muchas veces nos es imposible llevar esta realidad al aula o ir con los alumnos a contemplarla, nos hemos de valer de otros medios indirectos o simbólicos, que podemos agruparlos en dos grandes grupos: icónicos y verbales.

La influencia social de la tecnología y de la imagen en el último cuarto de siglo está ganando terreno al hombre y a la palabra. Se puede ya empezar a hablar de una nueva categoría cultural que Elorriaga, Jefe del Gabinete Técnico del Ministerio de Información y Turismo, califica de " cultura de la imagen" y que "ofrece un sistema de conocimiento que consiste en la captación rápida, simultánea e instintiva del objeto representado y de sus relaciones inmediatas. Esto entraña el evidente peligro de una especie de sentimentalización cultural caracterizada, por la superficialidad y la inmediatez de las percepciones, descartando todo juicio crítico y valorándolas únicamente por la intensidad de su impacto sobre la sensibilidad del sujeto receptor. Pero, por otra parte, ofrece la imprescindible ventaja de extender el horizonte vital del individuo a todos los confines del universo conocido, facilitando el conocimiento de otros pueblos y otros hombres y otorgando la posibilidad de desarrollar la rapidéz de comprensión, la agilidad mental

de las gentes, al obligarles a un ejercicio constante de adaptación intelectual" (2).

Sin embargo, "demasiadas escuelas siguen confiando en las técnicas de enseñanza de la tercera década (o sea los años 1920 a 1930), las cuales no pueden competir efectivamente, con las técnicas características del mundo de comunicaciones de nuestros días, con la importancia que se da a la objetividad, a la presentación visual y a la representación gráfica" (3).

Debemos tener en cuenta, no obstante que "cada avance en la mejora de medios recientes de comunicación no supone necesariamente una disminución de la importancia de los materiales impresos" (4).

Todos estos medios y técnicas de comunicación que con tanto éxito atraen la atención de los niños y jóvenes en las situaciones extraescolares deben llevarse al aula ya que "la variedad en los procedimientos pedagógicos y en los materiales de enseñanza generalmente avivan el interés y el entusiasmo que ponen los alumnos en su trabajo" (5). Por ello no debe extrañarnos que "cada año se va reconociendo más la importancia de un mundo nuevo de sonidos, imágenes e ideas que tales medios pueden llevar al interior de las aulas" (6).

Para que el profesor de Geografía actual pueda explicar mejor el mundo nuevo de la era del espacio y los cambios que rápidamente tienen lugar en las personas, los lugares y los acontecimientos del mundo entero, "necesita disponer de todos los instrumentos de su especialidad, para poderlos emplear con provecho" (7). Deberá servirse de la T.V., películas, mapas, planos, diapositivas, etc., etc. Sin embargo, no debemos dejarnos llevar del fetichismo de lo nuevo; "tales técnicas no tienen que sustituir a los materiales de enseñanza probados y experimentados (explicación verbal, lectura, etc.), sino complementarlos" (8).

Así pues, corresponde al maestro el empleo eficaz y combinación de las diferentes clases de material: constructivo audio-vi-

sual, bibliográfico, estadístico, etc., También es él quien debe decidir que parte del programa va a enseñar personalmente por medio de explicaciones orales, qué otras puede confiar a un libro o a una máquina didáctica.

La edad y conocimientos de los alumnos, la organización y posibilidades de la escuela, las exigencias del plan de estudios, sus propias preferencias y preparación, etc., le aconsejarán un uso diferente de todos estos recursos.

En el presente capítulo vamos a estudiar los materiales constructivo y audiovisual, las máquinas didácticas y las características del aula-laboratorio de Geografía. Y dejamos para el siguiente los modelos verbo didácticos.

Material constructivo

Es muy conveniente disponer adecuadamente de todo lo necesario para que los alumnos puedan representar los accidentes geográficos, realizar mapas en relieve, modelar montañas, maquetas, diagramas, etc.

Todo aprendizaje requiere una actividad de su propia naturaleza. Así el aprendizaje manual requiere una actividad manual, etc. por lo tanto el geográfico requerirá una actividad geográfica.

La primera actividad de esta índole será la reconstrucción de lo real en el cajón de arena, en la realización de una maqueta, etc. Después vendrá la primera interpretación simbólica que será el dibujo, seguida de una descripción oral o escrita.

Vemos, pues, que el cajón de arena nos "permite la representación del relieve y del paisaje en general de un sector determinado (9). También puede usarse para la "reconstrucción, en pequeño, de la evolución de ciertos fenómenos" (10), por ejemplo, puede trazarse el curso de un río y estudiar la formación y evolución de los meandros, etc.

Por su relativa facilidad el cajón de arena es aconsejable incluso para los alumnos más pequeños. A medida que se desarrollen sus capacidades manuales y creativas se aconseja la confección de maquetas y diagramas.

El eficaz valor educativo de las maquetas "proviene, en gran parte del hecho de que dan a los alumnos la ocasión de entregarse a una actividad práctica y utilizar sus facultades creadoras" (11). "El diorama" es una escena tridimensional que incorpora objetos, figuras y fondo en perspectiva" (12).

Una vez construidos los dioramas proporcionan a sus autores o a los demás alumnos, (especialmente a los más pequeños) un magnífico servicio. Sirven para la intuición sensible de muchas nociones "dan una visión directa de las cosas o al menos una ima-

gen relativamente perfecta que ofrece a los ojos del niño la ilusión del color, del relieve y de las proporciones" (13), y esta visión es más clara que en la arena ya que no requiere esquematización.

Los mapas en relieve son otro trabajo geográfico que permite la representación en tres dimensiones." El mapa regional en relieve es para la Geografía regional el más intuitivo y el más científico"(14). Exige sin embargo el conocimiento riguroso de las curvas de nivel para la altura. Fotografiando el mapa en relieve se tiene buena base para comparar e iniciarse en la interpretación de las fotografías aéreas. También sirva para hacer más comprensible el estudio de los mapas con curvas de nivel.

No obstante tiene sus inconvenientes siendo el principal el de la desproporción de su escala vertical. Por todo ello deducimos que es más útil para regiones limitadas.

Muchos otros ejercicios geográficos pueden realizarse con material constructivo y a la vez que facilitan la comprensión y el conocimiento de esta ciencia son un buen ejercicio para cultivar la habilidad manual, el gusto artístico y fomentar el libre desarrollo y cultivo de la creatividad.

Material audio-visual

Se discute si es el más importante en la enseñanza de la Geografía, pero nadie duda de que sea el más necesario. "El ejemplo más eficaz de los materiales de enseñanza audiovisual se logra cuando son elegidos y aplicados en función de su valor conocido para crear o recrear experiencias pedagógicas realistas e interesantes" (15).

Los dibujos, croquis, diagramas, etc. puede realizarlos el maestro a la vez que dialoga con los alumnos o da las explicaciones pertinentes. También los niños realizan trabajos de este tipo, ya sea en su cuaderno personal o bien para formar parte del archivo de clase. Por ello igual se puede incluir este tipo de material entre el constructivo que entre el visual. Por su semejanza con las fotografías, grabados, etc. y por la dualidad de mapas (impresos o realizados por los alumnos) preferimos tratar de todos ellos conjuntamente.

Dibujo. Hay muchísimos ejercicios geográficos que exigen el dibujo. Pero éste jamás debe ser una copia muerta de un libro, o de un atlas sin más, por el contrario ha de ser un medio para expresar las nociones geográficas que se estudian o se observan. Es el traslado, "al papel por medio gráfico de lo que se ha interpretado sobre el terreno a base del estudio de notas y datos referentes a hechos geográficos" (16).

Se pueden realizar dibujos panorámicos a partir de fotografías o croquis tomados del natural. Los diagramas son dibujos que dan la perspectiva de una región, realizados a escala, cortados en cierto modo en la corteza terrestre, con el eje de la imagen oblicua con respecto a uno de los lados del bloque.

Los diagramas esquemáticos se utilizan para simplificar una forma o una familia de formas geográficas o para facilitar la expli-

cación y concretar las diversas etapas de la evolución y de un fenómeno morfológico por ejemplo.

Los dibujos esquemáticos y los croquis, que el maestro realiza en la pizarra o expone en forma de cartel, tienen sobre los mapas la ventaja de eliminar los detalles secundarios que dispersan la atención, por crear intereses parásitos, hacen hombra a las líneas esenciales.

"Los croquis forman parte integrante de la lección. Le aportan la seguridad de la localización precisa, ahorrando tiempo en la descripción al hacer resaltar las relaciones, facilitando la demostración" (17).

Todos los alumnos, desde primaria, deben ser capaces de dibujar sencillos croquis; para inscribir en ellos, por ejemplo, los ríos y sus afluentes, las montañas, ciudades, producciones, etc. Este diseño enseñará las nociones y precisará las ideas. Serán croquis bien simplificados que no contengan más que los detalles de que se ha hablado y que deben recordarse. Como lo esencial no es su calidad artística, sino su funcionalidad, muchos autores recomiendan que se realicen sin calcar". "Los calcados constituyen un ejercicio maquinal, sin provecho para los alumnos" (18).

Mapas: Es la ayuda más eficaz, segura e imprescindible para la enseñanza de la Geografía. Si están bien hechos, nos vinculan con la realidad de una manera abstracta, pero también más precisa que las fotografías. Los mapas nos permiten además, ver el trazo de conjunto de un río, la situación de una ciudad y su relación con la comarca, etc.

"Después de que el niño posee una clara percepción de las relaciones de la realidad con el gráfico que le representa podrá utilizar con fruto los mapas" (19).

"El mapa es un instrumento indispensable, pero hace falta aprender a servirse de él, por medio de sucesivos ejercicios muy repetidos solventando las dificultades y asociando a la vez la

la realización del mapa con su interpretación" (20).

En la escuela hacen falta más ejercicios para capacitar al alumno en la interpretación de los mapas. " Podría pensarse que la edad, de emergencia geográfica para mapas y planos es bastante tardía, pero la conclusión sería ilegítima. Lo único que podemos afirmar- nos dice- Fernandez Huerta- es que con los sistemas ordinarios de enseñanza se produce un fracaso en la lectura de mapas, gráficos "(21).

Según el estudio experimental de Thorp (22) los alumnos de VI grado (11-12 años) sometidos a un entrenamiento de seis semanas superaron en la capacidad de interpretar mapas a los alumnos control de dos clases superiores.

Ello parece aconsejar que " en vez de llenar la memoria de una nomenclatura muerta eduquemos la aptitud de leer planos y mapas, a comprender sus signos convencionales, a interpretar la condición de los terrenos por el modo de representarlos, a consultar las guías y los itinerarios" (23).

Debemos recordar que "la lectura de mapas es uno de los ejercicios más formativos de nuestra disciplina. El mapa, documento geográfico por excelencia, es un medio de localización y de verificación, pero también una fuente de conocimiento" (24). "El niño que realiza muchos mapas adquiere numerosas facilidades descriptivas y un bagaje abundante de nomenclatura y buenas aptitudes para la localización" (25). " El hacer y señalar en el mapa permite interpretaciones vivas, si los objetos se representan por símbolos, ya que coloca estos objetos en su lugar correspondiente, aunque tenga que efectuar relaciones especiales y reconocer la asociación de un objeto con otro "(26).

Los ejercicios destinados al dominio funcional del mapa constituyen un paciente trabajo pero conducen "a un verdadero enriquecimiento, abordando problemas diversos de gran valor educativo y proporcionando el hábito y el gusto de comprender y explicar el paisaje" (27).

También tienen gran importancia "los mapas que ilustran la interdependencia de diferentes países, mostrando por ejemplo las corrientes de mercancías y materias primas" (28) y poniendo de relieve los lazos económicos entre países.

Para que los mapas sean prácticos y didácticos deben poseer varias cualidades. Las primeras y principales son la exactitud, y la claridad (nitidez, simplicidad, etc.), de lo contrario en lugar de ser una ayuda para el estudio, serían un medio de confusión y error. También se aconseja que estén adecuados a la capacidad y conocimientos de los alumnos a que vayan destinados, pues la simplicidad que se recomienda para niños de 8 o 9 años es excesiva para otros de 12 o 13 años. Tampoco se deben olvidar sus cualidades estéticas.

Hay varias formas de representar el relieve pero, excepto para los primeros grados, ya en 1923 Cereceda recomendaba que "por lo que se refiere al dibujo de las montañas, son preferibles aquellos mapas, que se sirven de las curvas de nivel" (29).

La reunión de Montreal (organizada por la UNESCO, sobre la enseñanza de la Geografía y la comprensión internacional) se pronunció contra el mapa físico con ilustraciones, prefiriendo el uso exclusivo de símbolos. Por el contrario, prefirió aquellos para los mapas económicos, en lugar de rótulos. "En los mapas de Geografía económica es preferible indicar las producciones por símbolos mejor que por nombres" (30).

También es recomendable el uso de mapas topográficos de gran tamaño. La experiencia ha demostrado que es más fácil al alumno entenderlo y captar la realidad, identificando los detalles en las excursiones.

Además en la escuela se deben emplear mapas murales que han de poseer las cualidades anteriormente indicadas y otras propias para su función. Serán lo suficientemente grandes, claros y con las líneas fuertemente marcadas, para que todos los alumnos

puedan distinguirlos bien. Esquemáticos para facilitar su lectura a distancia. Comprensibles para todos los alumnos y en concordancia con los mapas de los libros o atlas individuales.

Globo terrestre: Se sigue considerando útil el empleo del ~~el~~ globo terrestre, tanto para conocer la forma de la Tierra, sus líneas y movimientos, la distribución de continentes y océanos y percibir sus verdaderas proporciones. Ya que, según Tulippe, " es la única representación exacta de la tierra" (31) por no ofrecer deformaciones importantes.

Pero además es indispensable para la adquisición " de las nociones elementales de cosmografía, de meridianos, de paralelos, las diferencias de horas..."(32). "Fundamental para la comprensión de los movimientos de traslación y rotación y sus consecuencias(zonas climáticas, el día y la noche, corrientes generales, etc.); fundamental también para el establecimiento de las coordenadas de un lugar"(33).

Asimismo debemos tener presente que "un sólido conocimiento de la verdadera proporción entre la superficie de las tierras emergidas, de los océanos, de los diferentes Estados, así como de la posición relativa de las vías de comunicación es imprescindible para la comprensión internacional: ello no puede adquirirse más que por medio del estudio de un globo terrestre"(34).

Los globos terrestres, al igual que los mapas, son pues "una sección vital de los materiales instructivos de la escuela, porque constituyen el único medio por el que pueden representarse grandes áreas de mundo, o el mundo mismo"(35).

Imágenes: En la clase de Geografía debe existir un verdadero arsenal de grabados, fotografías, etc. Los propios alumnos deben colaborar recortando de revistas ilustradas, coleccionando postales, folletos de viajes, etc., etc.

"La observación de grabados, de cuadros, de tarjetas postales, fortalecerá en el espíritu de los niños las impresiones pro-

ducidas por la palabra del maestro"(36). Servirán para dar vida a una palabra, noción o idea que era mal comprendida o vaga, y al mismo tiempo sirven de estímulo para mantener el interés y la atención.

"La imagen se convierte en el mejor auxiliar de la enseñanza de la Geografía, puesto que contribuye, siempre que la observación directa sea imposible, a conservar su carácter concreto"(37), basado en la realidad.

Generalmente se presentan al principio de la clase, ya que sobre ellas se establece el diálogo explicativo del tema; la presentación de varios es la base para la generalización. También se utilizan para avivar el interés en la lección o ilustrar nociones u observaciones. Jamás deben usarse con un solo fin decorativo, anecdótico o de simple entretenimiento. Son una parte integrante y fundamental de la lección. Por ello una imagen es buena desde el punto de vista geográfico, si de ella se puede deducir lo esencial de la lección "(38).

Toda imagen debe:

- a) ser clara y que refleje con facilidad lo esencial. Para ello hay que evitar todo cuanto pueda distraer la atención del niño
- b) llevar una breve explicación o unas preguntas para que el niño por sí mismo pueda observar y comprobar,
- c) presentar un punto de comparación: si interesa mostrar un árbol gigante, se pondrá un hombre o un coche como referencia, etc.
- d) permitir observar un contraste y así dos fotografías nos pueden ilustrar la noción de marea (el mismo lugar con marea alta o baja), destrucción (una ciudad antes y después de un terremoto), trabajo humano y factores técnicos (un campo en la fecha de su instalación y después de 10 años de irrigación artificial), etc, etc.

La UNESCO aconseja al maestro que después de mostrar las imágenes haga a los alumnos tres clases de preguntas: " ¿Qué habeis visto? ¿Qué pensáis o qué conclusiones deducís de lo que habeis

visto? ¿Qué sentimientos habéis experimentado al contemplar esta escena? "(39). La primera pregunta exigirá una descripción, la segunda una explicación y la tercera una concreción del sentimiento experimentado para crear en el niño un espíritu de simpatía y comprensión internacional. Y señala que esto último no debe realizarse ocasionalmente sino siempre y como un elemento esencial del método de enseñanza.

Para determinados aspectos serán mejor las fotografías en blanco y negro, para otros los de colores que nos permiten colocar a los alumnos frente a paisajes característicos. Según el tema se recomendarán fotografías de detalles, de conjunto o aéreas.

Las fotografías aéreas nos proporcionan incluso vistas que serían difíciles de obtener en el lugar "Permiten una visión de conjunto y real-no selectiva y esquemática, como la de los mapas de un determinado sector terrestre... La única dificultad... consiste en acostumbrar al niño a ver el paisaje desde lo alto, no desde el lado, como habitualmente ocurre: la casa se reduce a un tejado y un patio y el árbol a un punto y a una sombra (40). En ella "las vías de comunicación, que se destacan con más nitidez que todos los demás detalles, nos conducen después a estudiar las relaciones exteriores y la economía. Entonces abordamos la cuestión de las estructuras agrarias y de la localización de las industrias"(41) "Más exacta que el mapa topográfico, la fotografía aérea es hoy un instrumento de trabajo incomparable"(42).

Proyecciones : Sólo las fotografías o grabados muy grandes pueden ser observados por toda la clase a la vez. Por ello se aconseja proyectarlos, ya que al aumentar el tamaño permite a todos los alumnos el estudio de los detalles.

Hay varios sistemas de proyección según la clase de aparato óptico y el material empleado. Se pueden proyectar con:

Episcopio o proyector de cuerpos opacos: tiene la ventaja

de que permite proyectar cualquier clase de grabados, fotografías, dibujos, páginas de un libro o periódico, etc. Incluso otros cuerpos opacos como rocas, muestras de artesanía, etc., Sin embargo la calidad de la imagen no es siempre impecable y además es muy caro.

Diascopio : o aparato de proyección por transparencia: este tipo reduce mucho el material a usar. Se emplea con diapositivas, ya sean compradas en el comercio o bien que el propio maestro haya sacado de paisajes, láminas o grabados.

Enoscopio : tiene la ventaja de que proyecta sobre una pantalla que está situada detrás del profesor, quien permanece de cara a los alumnos. La diapositiva se sitúa en la plataforma del proyector y el maestro puede señalar, escribir o dibujar sobre la diapositiva, mientras la imagen es proyectada en la pantalla. También puede presentar el material gradualmente por medio de superposiciones, en blanco y negro o color, para enseñar los pasos en la confección de un mapa, señalar recorridos, colocar símbolos o nombres en determinados lugares, etc.

Microproyector : como su nombre indica sirve para proyectar platinas microscópicas de modo que toda la clase pueda ver lo que sólo sería visible para un alumno a la vez si mirara con el microscopio. En Geografía tiene pocas aplicaciones.

Estereoprojector: la proyección de vistas estereocópicas permite que el alumnado pueda ver la escena con el vivo realismo de las tres dimensiones. El material son dos dispositivos tomados del mismo lugar desde un ángulo ligeramente distinto. Cuando ambas fotografías se ven juntas en un estereoscopio, se obtiene un efecto tridimensional muy vivido y real. Para percibir la imagen tridimensional proyectada es necesario que cada espectador se ponga unos anteojos especiales, ya que de lo contrario resultaría una aglomeración confusa de imágenes vagamente definidas.

Todos estos sistemas adaptan el material empleado a cada lección concreta y permiten alterar el orden de lo preparado, simplificar, etc. según las necesidades y circunstancias particulares. Es el maestro, quien al preparar la lección escoge, ordena, etc.

el material que piensa emplear. También durante la lección puede alterar el orden, suprimir algunas diapositivas y presentar otras que previamente no había incluido pero que ciertas circunstancias las hacen necesarias o convenientes.

Otros sistemas, como las vistas fijas o el cine, son los que exigen al maestro y a la clase que se adapten a su presentación y orden.

Proyector de vistas fijas: se proyecta una secuencia de vistas que han sido preparadas por un especialista y destinadas a una lección.

Proyector de vistas en movimiento o de cine: es magnífico e indispensable para fenómenos en movimiento: ej. volcanes, mareas, erosiones, transformaciones del paisaje, etc. Es más aconsejable el cine mudo o con un fondo musical muy bajo que permita la explicación del profesor.

Antes de pasar un film, el maestro debe preparar la lección en función del film, ya que él no puede alterarlo. Además debe tener en cuenta

- a) el nivel de los alumnos
- b) la preparación previa para evitar el efecto de la sorpresa.
- c) redactar un cuestionario para que los alumnos sepan sobre que va a tratar y sobre qué deben fijar su atención.

Es recomendable una primera proyección con la explicación del maestro para que descubran lo esencial con finalidad analítica y luego una segunda proyección sin interrupciones y con sólo las explicaciones indispensables al ritmo del film, si es que éste lo necesita; con esta segunda presentación se adquiere la visión sintética y completa del asunto.

Al usar la proyección se debe evitar que sea un medio de favorecer la contemplación pasiva y ello se logra usándolo como un instrumento de conocimiento reflexivo y no como medio de satisfacer los sentidos o la natural curiosidad infantil. Para ello es indispensable " la presencia activa e inteligente del docente, el

cual permanece insustituible en su función de guía y de adaptación del medio al fin. No debe olvidarse que el film es y debe considerarse como una mera ayuda, todo lo eficaz que se quiera, pero nunca fin en sí mismo"(43).

"Estas ideas generales pueden ser consideradas como una señal de alarma contra el abuso de las ayudas audio-visuales en la enseñanza, que aunque aparecen a primera vista como un método de presentación de los hechos más vivo y más concreto incitan muchas veces al niño a la pasividad en lugar de desarrollar su curiosidad activa y sus facultades creadoras" (44).

La pantalla de T.V. : También la televisión colabora en las tareas escolares. En multitud de programas se proyectan vistas de diferentes lugares o hechos geográficos.

No son estas noticias, sin embargo, las más adecuadas para la enseñanza de la Geografía. Ni lo son tampoco, las películas que pueden servir de lecciones ocasionales: un ciclón, la inauguración o funcionamiento de una central eléctrica, etc.

Las más didácticas son las sesiones especiales para las escuelas. En ellas se proyectan películas que deben ser preparadas por geógrafos especialistas y entendidos en problemas pedagógicos.

Los programas de televisión pueden ser conservados por medio de una grabadora de videocinta o la cinefotografía. Una cinefotografía es en esencia una película sonora, pero que se ha realizado por medio de una grabación continua de sonido e imagen de un programa de televisión mientras se está realizando.

Algunos de los productores de películas sonoras instructivas realizaron grabaciones de las lecciones televisadas más importantes, por medio de cámaras cinematográficas, las cuales, luego, pudieron emplearse como las películas.

Material auditivo: en este apartado deben considerarse incluidos los discos, magnetofón, radio, etc.

Se puede disponer de una colección de discos con cantos típicos de diferentes regiones, sobre costumbres y fiestas, etc.

Se pueden grabar canciones, poesías o discursos alusivos a hechos geográficos, especialmente de Geografía humana.

También la radio puede y debe servir como medio auxiliar. "La radio no hace el trabajo de los maestros; complementa la actividad de éstos y los materiales disponibles y permite a los alumnos explorar más completamente las cosas, las ideas y los lugares," (45).

A fin de no abusar de las lecciones ocasionales, lo mejor es grabar la emisión radiofónica para que los alumnos la escuchen cuando estén preparados y corresponde al orden lógico de estudio de la materia.

Los discos y grabaciones pueden servir de complemento a proyecciones mudas. Los mismos alumnos, con la ayuda del profesor, pueden preparar sesiones de "luz y sonido".

Máquinas de enseñar

"Estamos viviendo una época en que la ciencia-ficción se está convirtiendo en realidad" (45). "En una sociedad en que la ciencia y la técnica son primarias,.... la sociedad requiere que el sistema educativo asegure un adecuado conjunto científico y técnico... El desenvolvimiento de técnicas, la educación general tecnificada y la aplicación de técnicas al proceso instructivo no pueden finalmente estar completamente separadas" (46).

No cabe duda de que los descubrimientos actuales en el terreno de la óptica, de la electricidad, de la cibernética, etc. pueden y deben ser aprovechados por el hombre, y ¿hay algo más importante en qué emplearlos que en la educación y la instrucción? Luego no debe asombrarnos el hecho de que el hombre aprenda con máquinas.

"Las máquinas didácticas son artefactos manejables diseñados para transmitir mensajes que hemos de aprender" (47). Su nombre fue introducido por un gran estadístico Edwards en 1956 y difundido por Skinner en 1958.

Ahora bien, debemos tener cuidado en no confundirlo con los aparatos que proporcionan material audio-visual, ya estudiados, ni considerarlos como otra ayuda audiovisual. "La máquina de enseñar no es sencillamente otra ayuda audio-visual. Ella representa la primera aplicación práctica de las técnicas de laboratorio a la educación" (48).

Hay varias características que la diferencian de las ayudas audio-visuales. Las principales son:

a) Estos aparatos tienen la misión de presentar material al alumno y ello encierra el peligro señalado por Skinner de que "el estudiante se está volviendo cada vez más un mero receptor pasivo de instrucción" (49). La máquina didáctica de enseñar exige la cooperación activa del estudiante.

b) Estos aparatos no permiten un intercambio con el alum-

no, ni tienen en cuenta si ha comprendido o no porque no pueden adaptarse a cada alumno. Las máquinas de enseñar son como los profesores particulares que presentan un material interrogan, guían, dan explicaciones suplementarias, etc.

c) Además por ser enseñanza colectiva "tienen serias limitaciones desde el punto de vista de la flexibilidad individual. Con un sistema de este tipo el grupo entero es adaptado al ritmo del estudiante más lento de la clase" (50). En la máquina de enseñar puede graduarse la velocidad.

d) "Los medios audio-visuales fallan en la enseñanza de la atención porque estimulan al estudiante antes de que mire o escuche atentamente.... Lo que se quiere, es un adulto que, al ver una página de texto escrita en blanco y negro, lo lea porque puede resultar interesante.... Las máquinas de enseñar con su control sobre las consecuencias de la acción pueden asegurarse, de que la atención prestada será eficazmente prestada" (51).

Al tratar de las máquinas de enseñar debería tenerse en cuenta como señala Rubbens que este nombre es inexacto y que "más correcto sería máquina para enseñar, porque en realidad el alumno recibe sus instrucciones del redactor del programa... La máquina sólo sirve para hacer algunas funciones del profesor" (52).

La declaración sobre material de autoinstrucción e inventos remitido por la Junta del Comité de la Asociación América de Investigación Educativa, la Asociación Americana de Psicología y el Departamento de Instrucción Audio-visual de la Asociación Nacional de Educación, recuerda a este respecto que:

1. Las máquinas de enseñar, por sí mismas no enseñan; la enseñanza se da por un programa de materiales instructivos presentados por la máquina de enseñar.

2. Una variedad de materiales programados llegan a ser efectivos, pero no todos los programas serán aptos para todas las máquinas" (53).

Y Green también señala que " en todos los casos la máquina

por sí misma no enseña. La máquina es simplemente un aparato para presentar material. El estudiante aprende ese material a través de su interacción con él. La máquina es un anexo de este proceso" (54).

Skinner reafirmará esta misma idea " La máquina por sí misma, por supuesto, no enseña. Simplemente lleva al estudiante a entrar en contacto con la persona que compuso el material que presenta. Es un medio de economizar trabajo porque puede poner en contacto un programador con un número indeterminado de estudiantes" (55).

Antes de analizar las ventajas de las máquinas recordemos la postura correcta, tal como la señala Cogniot "concebimos la función de los medios mecánicos en la enseñanza: todo debe servir y estar subordinado a la verdadera cultura del espíritu" (56). Y por ello "las máquinas de enseñar están diseñadas para controlar la presentación de los programas. Así como un proyector de cine es inútil sin un film, exactamente igual una máquina de enseñar es inútil sin un programa" (57). No nos dejemos, pues, deslumbrar por la fascinación de lo técnico y "no perdamos nuestro tiempo inventando máquinas que serían anticuadas antes de ser construídas: todos los esfuerzos de quienes enseñan se deben centrar en la recepción y organización de las informaciones y en la investigación del contenido de las máquinas: los programas" (58).

¿Cuáles son las principales ventajas de estas máquinas? Skinner nos responde: " el refuerzo para la contestación correcta es inmediato. La mera manipulación de la máquina será probablemente un refuerzo suficiente para mantener el alumno medio en el trabajo durante un tiempo apropiado cada día... Un maestro puede supervisar una clase entera... no obstante, cada niño puede adelantar a su propio ritmo... Si por necesidad ha estado ausente de la escuela, cuando vuelve continúa donde había dejado... La máquina hace posible presentar material cuidadosamente planeado en que un problema puede depender de la respuesta del precedente (59). "Las condiciones establecidas por una buena máquina de enseñar hacen posible aplicar a la educación lo que hemos aprendido de la inves-

figación de laboratorio y dilatar nuestros conocimientos por medio de experimentos rigurosos en escuelas y universidades" (60).

"Si nuestro saber corriente de la adquisición y mantenimiento de la conducta verbal ha de ser aplicado a la educación, se necesita alguna clase de máquinas de enseñar" (61).

Podríamos, sin embargo, preguntar si éstos conocimientos no se podrían aplicar a la educación sin utilizar una máquina. Dejemos que responda también Skinner: "Por supuesto que sí. Ellos deberían conducir a un mejoramiento de los libros de texto, películas y otros materiales de enseñanza. Es más, el maestro que realmente entiende de las condiciones bajo las cuales tiene lugar el aprendizaje será más eficaz no sólo en enseñar la materia determinada sino también en el manejo de la clase. Sin embargo es preciso alguna clase de medio para disponer los sutiles factores de refuerzo que se requieren para el aprendizaje óptimo si cada estudiante ha de tener atención individual" (62).

"En el estudio del aprendizaje ha sido establecido que los factores del refuerzo, que son más eficaces en el control del organismo, no pueden ser puestos en orden a través de la medición personal del experimentador..... Tenemos que anotar varios millones de respuestas de un sólo organismo durante millares de horas experimentales. La colocación personal de los factores y la observación personal de los resultados son casi imposibles.... Un control más eficiente del aprendizaje humano necesitará una ayuda instrumental" (63).

Además el alumno que estudia con un libro puede variar más fácilmente la respuesta, por el contrario "la máquina como medio de control, puede por tanto, ser una justificación suficiente de su uso en determinadas circunstancias" (64).

Psicológicamente la máquina estimula al trabajo, hay una relación entre ella y el alumno en un clima de competencia que produce un mayor interés y atención.

Son indispensables en aquellos aprendizajes que requieren imágenes o sonidos, ej. los creados por Skinner para enseñar a

los niños el ritmo, los colores, las formas, las figuras, etc.

La necesidad de las máquinas crece paralelamente con el aumento de alumnos y disminución de profesores. En las escuelas con pocos alumnos el maestro puede estar pendiente de cada niño y a pesar de no ser el profesor particular puede establecer un diálogo fructífero con cada uno de ellos.

Veamos algunas de las materias que la máquina puede enseñar pero recordemos antes que "no es cierto que cualquier cosa se enseña mejor si está puesta en una máquina"(65).

Las máquinas pueden enseñar maravillosamente material visual como carteles, mapas, fotografías, gráficos, etc.; relaciones de objetos tridimensionales o en movimiento. Distinguir y diferenciar colores, formas, tamaños, etc. Hallar configuraciones escondidas en otros.

Materiales auditivos: Identificar tonos, intervalos, temas musicales, etc. Distinguir entre distintos tiempos, ritmos, etc.

Un sentido del ritmo que probablemente es valioso para el mecanógrafo, el tenista, el tornero, el músico, etc. y "sin embargo ahora no se hace nada en el sentido de disponer de los factores necesarios de refuerzo"(66).

Habilidades lingüísticas: lenguas nacionales, extranjeras, tanto en el leer, escribir, hablar, tomar al dictado, etc. Declamación, apreciación literaria y dramática, etc. Música, alfabeto morse, etc., etc.

La conducta llamada pensar: "Un programa específico dirigido a tal conducta podría estar compuesto de materiales que ya estén disponibles en lógica, matemáticas, método científico y psicología"(67), etc., etc.

A observar y atender al detalle: para inspeccionar fotografías, grabados, modelos, escuchar discursos, música, etc.

Las máquinas, o mejor los programas en general, para la autoinstrucción de niños que no pueden asistir a la escuela, adultos que ofrecieren ampliar o repasar.

Una gran ayuda proporcionan al entrenamiento militar e

industrial: para enseñar el empleo de máquinas, su funcionamiento y reparación. "La necesidad de instrucción en la industria, en donde parece inminente una nueva revolución industrial basada en la automatización y la máquina computadora, es indiscutible, y las materias programadas pueden ayudar a suplir, esta necesidad... El empleo de los programas por los gobiernos se está generalizando, particularmente en las diversas ramas del servicio militar" (68).

"También podrían construirse programas sobre materias para las que no hay profesores disponibles, por ejemplo, cuando hay que explicar nuevos tipos de equipo e operadores y mecánicos o cuando un cambio total de método, coge a los profesores sin preparación" (69).

También podrían usarse las máquinas para aquellos alumnos cuya dificultad para ciertos aprendizajes les produce bloqueos emocionales o cuya relación con el profesor no puede establecerse de un modo normal. A este respecto recuerda Décote que la máquina "no puede ni reñir, ni ridiculizar, sólo puede reforzar" (70).

Como "la máquina de enseñar puede adaptarse a tipos especiales de comunicación, -como por ejemplo, el braille- y sobre todo tiene infinita paciencia" (71), podría servir para enseñar a alumnos ciegos, sordomudos, inválidos, etc.

Para hallar la primera máquina de enseñar deberíamos remontar mucho tiempo atrás. El nº.9 del volumen VI de American Behavioral Scientist muestra en la portada lo que llama "Una máquina de enseñar medieval". Se refiere al juego de lanza a caballo que servía de entrenamiento a los caballeros. El caballero con la lanza debía golpear un escudo precisamente en su parte central. Si el golpe era correcto, el artefacto se caía, si el golpe no había correspondido al centro el aparato proporcionaba su retroacción girando y golpeando al caballero con un palo u otro instrumento mientras cabalgaba.

La Oficina de patentes de EE.UU, tiene registrados dispositivos con la intención de ayudar a la enseñanza desde 1809.

Para que a estos instrumentos les podamos denominar máquinas de enseñanza deben poseer las cuatro características siguientes:

1. Contener las secuencias del programa.
2. Presentar sucesivamente estas secuencias.
3. Permitir al alumno escoger o construir respuesta.
4. Permitir la comprobación inmediata del valor de esta respuesta.

El primero que construyó máquinas según estos principios fue Pressey "el padre de la revolución tecnológica" como se le acostumbra a llamar. En 1926 ideó una máquina que examinaba automáticamente, daba las notas y también podía enseñar; servía tanto para el examen de la inteligencia de los alumnos como para el de los conocimientos adquiridos.

Parece que fue el primero en darse cuenta de la importancia que el conocimiento de los resultados podía tener para el estudiante. Sus máquinas permitían al alumno intervenir activamente y aprender al propio tiempo. Sin embargo sus máquinas fracasaron en parte por la inercia cultural y además por sus limitaciones propias. Y Pressey desanimado en 1932 escribió: " Con un poco de dinero y recursos mecánicos se podría hacer mucho fácilmente. El que suscribe ha descubierto por amarga experiencia que una persona sola puede lograr relativamente poco, y él abandona con pesar todo trabajo ulterior sobre estos problemas. Pero espera haya hecho lo bastante para estimular a otros a ese trabajo, para que este campo tan fascinante pueda desarrollarse (72).

Por suerte Pressey no siguió su propósito, sino que volvió a trabajar en este campo. El ejército le prestó atención y surgieron varios aparatos derivados de sus técnicas: simuladores de vuelo, entrenadores para localizar los aviones, etc. El auto-evaluador de la Marina Americana es una máquina muy compleja. También inspirada en Pressey.

Skinner " representa un punto de partida real en técnica y en concepto. Los desarrollos primitivos están organizados alrededor del concepto de diferencias individuales. El trabajo de Skinner se ha desarrollado a partir del concepto de condicionamiento "(73).

Clasificación de máquinas didácticas

Se pueden clasificar de varias maneras. Fernández Huerta en Diccionario de Pedagogía Labor (74) usa cuatro criterios:

1) Diferentes vías perceptivas empleadas.

a) Visual: este es el sistema necesario para la enseñanza de la Geografía y tanto puede presentar material escrito, como gráficos, mapas, fotografías, etc. Incluso mejor si presenta a la vez un papel o mapa en una ventanilla donde pueda permanecer, mientras en otra vayan apareciendo sucesivamente los elementos del conjunto que hagan referencia al mismo.

b) Viso-auditivos: como los alumnos a quienes se destina el programa dominan el material escrito, no es necesario. Si la máquina no dispone de dos ventanillas de material, las preguntas e informaciones sobre el panel podrían darse oralmente.

c) Auditivos; este tipo ya lo hemos descartado anteriormente.

2) Formas de presentación de los elementos:

a) Notificadora o nutritiva: es preferible que exija una respuesta activa porque así hay un mejor control. Esta forma casi se puede sustituir por una presentación colectiva por medio de alguna técnica audio-visual.

b) Informativo-interrogativa: empleando, por ejemplo, el sistema evanescente. La encuentro muy adecuada para el recuerdo de localizaciones y otros tipos de entrenamiento en el uso de mapas y planos.

c) Informativo-evocadora o completiva: en que el alumno deba construir su propia respuesta. Apropia para la memorización de datos, definiciones de términos, localización verbal, etc; así como generalizaciones, deducción de conceptos, etc.

d) Interrogativa-selectiva o reconocedora: es indispensable

ble para discriminaciones en conceptos y generalizaciones, para discriminación de nociones y paisajes geográficos por medio de imágenes; para mayor seguridad en datos y resistencia a la sugestión de soluciones erróneas, etc.

3) Manera de responder de los discentes:

Prácticamente ya han sido analizados en el apartado anterior, preferimos la respuesta abierta a la cubierta, y entre las primeras seleccionamos:

a) Escritura de la respuesta: ya que la construcción por medio de correderas es una forma bastante rígida y no se adapta a la gran variedad de matices y habilidades que son propias de la enseñanza de la Geografía.

b) Elección de la respuesta: ya la hemos justificado anteriormente.

c) Elección continua hasta el acierto: es útil para sutiles discriminaciones; y también si hay bastantes alternativas. En los otros casos es mejor uno o dos intentos a lo máximo.

d) Respuesta peticionaria: puede ser muy beneficioso solicitar de la máquina mayor información sobre el tema o ciertas clases de ayudas.

4) Seriación de los elementos:

a) Linear

b) Ramificado

Sobre los sistemas de programación vamos a dedicar un apartado completo; allí ya explicaremos cada uno de los dos sistemas y las aplicaciones, ventajas e inconvenientes de la seriación lineal y ramificada.

5) Comportamiento de la máquina después de la respuesta:

Este quinto criterio lo añade Fernández Huerta a los cuatro anteriores en la Enciclopedia "Tiempo y Educación" (75)

a) Inoperantes: son aquellas que necesitan nuevo empuje hu-

mano que decida la presentación del nuevo mensaje o siguen en marcha sin tener en cuenta la respuesta del sujeto que debe acomodarse al avance de la máquina.

b) Procesuales no-adoptativas: (suelen ser ordenadores o computadores electrónicos) realizan las funciones anteriores y establecen adaptaciones conforme: 1) las puntuaciones en test de inteligencia, personalidad y dominio inicial de la materia; 2) la calidad de las respuestas inmediatas y anteriores realizadas por el sujeto que ahora aprende ; 3) los objetivos previstos por el cuerpo docente y las aspiraciones discentes de dominio; 4) el tiempo que cada alumno necesita para obtener respuestas ciertas; 5) el comportamiento discente de otros alumnos que estudiaron antes en la misma máquina.

Como hemos podido observar los criterios son múltiples y no agotan las principales clasificaciones, pues se podría tener en cuenta si se mueven por energía humana, eléctrica, etc., si es el sujeto o la máquina quien controla el tiempo, si el material ha de ser en blanco y negro o permiten colores, si puede ser en dos o tres dimensiones (muy interesantes estas para las fotografías en relieve, etc.), etc.

Pero, dejando la máquina, y centrándonos en el programa vemos que éste puede estar determinado por el programador (sistema de programación lineal: todos los alumnos deben seguir el mismo programa), por la elección del alumno, según los casos previstos por el programador (programación intrínseca) o bien por el aprendizaje del alumno teniendo en cuenta muchísimos factores que el programador no conocía (programación extrínseca).

Pasemos ahora a examinar algunos tipos de máquinas que corresponden a cada una de estas tres subdivisiones.

Máquinas de programación lineal

Este tipo presenta programas lineales y los alumnos deben responder a todo el programa siguiendo el mismo orden de presenta-

ción. Algunas como las de Pressey son de elección, quedando bloqueada si es errónea, otras como las de Skinner son de construcción de respuesta; algunas llevan un dispositivo para impedir que en los repasos aparezcan los elementos acertados en los estudios anteriores^a.

Describiremos algunas.

Las primeras máquinas de Pressey tienen una ventanilla donde aparece un elemento y el alumno ha de responder a él oprimiendo uno de los botones donde hay las alternativas posibles a escoger. Si es correcta la máquina se mueve al elemento siguiente. Si es errónea ha de escoger nuevamente hasta que acierta. Hay un dispositivo que cuenta los errores. También algunas poseen otro mecanismo que ofrece una recompensa cuando el alumno ha cumplido ciertas exigencias. La más usada, por ser un tipo más moderno, es la denominada "Drum Tutor".

Otros modelos más recientes, siguiendo el sistema de Pressey son por ejemplo la "Subject Matter Trainer". Posee una tabla con veinte respuestas posibles y la comprobación es que se enciende una luz verde. Cuando el alumno domina ya la materia suficientemente la máquina se salta elementos.

Otro grupo de máquinas exigen que los alumnos construyan su respuesta que luego comparan con la que presenta la máquina. Entre ellas están las de Skinner. La más antigua es la de disco giratorio. Se escribe la respuesta y no hay un control automático sino que es propio alumno quien compara su respuesta con la dada por la máquina y se autocorriges. Skinner afirma que "una máquina que es sensible a la disposición de letras o números es excesivamente rígida al especificar la forma de la respuesta. Por fortuna éstos estudiantes (se refiere a los de Bachillerato superior y pre-universidad) pueden ser requeridos a que comparen sus respuestas con material impreso que presenta la máquina" (76).

El programa está dividido en elementos dispuestos radialmente en un disco giratorio. La información aparece en la ventanilla de presentación. El alumno escribe su respuesta en una cinta de papel que queda visible a través de una segunda ventanilla. No-

viendo una manija coloca su escrito debajo de una cubierta transparente y descubre la respuesta correcta. Si las dos respuestas corresponden, mueve la manija horizontalmente. Este movimiento perfora el papel registrando que esta respuesta era correcta, según él, y altera la máquina de forma que este elemento no aparezca cuando el alumno trabaje con el disco en una segunda vez. Tanto si la respuesta fue correcta como si no, un siguiente elemento aparece cuando la manija es devuelta a su posición primitiva. El estudiante sigue así hasta que ha contestado a todos los elementos. Entonces vuelve sobre el disco una segunda vez, pero sólo aparecerán los elementos contestados erróneamente. Cuando el disco gire sin parar la tarea ha terminado.

Hay otras variantes de esta máquina, unas que carecen del dispositivo que permite el taladro, porque ésto encarece mucho a la máquina y otras el material en lugar de aparecer en un disco lo hace en un rollo de papel y su presentación en serie rectilínea y no curvilínea. Quizás el modelo más usado actualmente sea el denominado Didak 501.

En algunos modelos de máquina lineal el alumno escribe en el mismo programa, pero ésto es antieconómico porque cada uno necesita un programa; también puede escribir en otro rodillo. Para que el alumno no pueda modificar su respuesta, la solución no aparece hasta que ya ha contestado y pide la siguiente pregunta.

Entre las más usadas en Inglaterra se encuentra la " t m 50" Se emplea con programas lineales de 50 elementos que se contienen en una película de 16 mm. Apretando un botón se proyecta un elemento en una pequeña pantalla que se halla en la parte superior. Los elementos ópticos permiten la proyección de texto (muy claro y legible), así como diagramas y fotografías tanto en blanco y negro como en color. El estudiante lee la pregunta y responde en un rodillo que se encuentra en el tablero inferior, y luego hace girar la máquina para comprobar su respuesta.

Máquinas de programación intrínseca

Otros tipos de máquina se crearon para material ramificado o de programación intrínseca. Crowder llama a su propio sistema de programación intrínseca; " la palabra programación intrínseca simplemente se refiere al hecho de que necesariamente al programa de alternativas se funda en el material mismo de forma que no requiere un ingenio exterior de programación" (77). Es el propio programador quien delimita las posibilidades de elección de respuestas y para las erróneas construye subprogramas especiales en los que informa al alumno de que su respuesta no ha sido correcta y le proporciona material para corregirse.

Los mejores aparatos de este tipo son los desarrollados bajo la propia dirección de Crowder como el Western Desing Auto-tutor. El programa se almacena en una cinta de película con capacidad hasta 10.000 elementos. La máquina presenta en su pantalla un elemento y las correspondientes respuestas en forma de múltiples alternativas. El alumno elige y aprieta el botón correspondiente. De esta decisión depende el próximo material. La máquina registra también la sucesión de elementos de cada alumno y el tiempo empleado.

Hay muchos otros tipos de máquinas de elección múltiple principalmente del tipo de proyectores automáticos de microfilms.

Algunas como el Bristol I inglés, que es diseñado primariamente para programas ramificados de elección de respuesta permite adaptarse perfectamente a programas lineales que exigen construir la respuesta.

Presenta una particularidad interesante la Mitsi, de concepción y fabricación francesa. Es de múltiples aplicaciones ya que la información puede ser en forma visual o auditiva. Pero lo más interesante es que puede funcionar de tres maneras: construir la respuesta por medio de cursores, elección sucesiva de respuestas dadas, o escribir la respuesta en un rollo de papel que lleva la máquina.

Hay máquinas que, a la vista de los resultados del estudiante, van presentando los elementos, de forma que el orden de sucesión y la amplitud total del programa está regido por un computador o sea un elemento externo al programa. A este método se le llama de programación extrínseca.

"Hay máquinas, en efecto que permiten que el alumno pregunte, solicite información más amplia, repase y pida explicaciones" (78). Cada vez más "están siendo utilizadas experimentalmente máquinas calculadoras de gran velocidad para seguir los progresos del estudiante, almacenar información sobre su actuación pasada y seleccionar el orden de sucesión que parezca más apropiado para las necesidades particulares de las respuestas pasadas y también en las respuestas actuales del programa. Tales aparatos electrónicos cuyo tiempo es compartido por cierto número de estudiantes, pueden adaptar un orden de sucesión sobre la base de la rapidez y de la corrección de las respuestas del estudiante" (79).

Pask, que había penetrado en el campo de la enseñanza programada desde la cibernética, los sistemas autoreguladores y la teoría matemática del juego, crea, en 1958 un aparato denominado S A K I . Sirve para enseñar habilidades tales como escribir a máquina, manejar perforadoras IBM, etc. El alumno responde fundamentalmente a estímulos visuales. A medida que progresa la máquina aumenta la velocidad y disminuyen las ayudas. Si luego, por fatiga, etc. aumentan los errores, la velocidad comienza a disminuir hasta que el número de éstos descienden nuevamente.

Rath, Anderson y Brainerd ya en 1959 han descrito un experimento en el cual las respuestas del estudiante fueron colocadas en un computador IBM 650. Esta información junto con la información acumulada en el computador fue quien determinó el próximo material a presentar.

Este tipo de máquinas tienen la ventaja de ser perfectamente adaptativas ya que poseen un superprograma de decisión que

permite que las respuestas sean almacenadas e interpretadas por medio de una calculadora, y no según unas limitadas alternativas.

En Estados Unidos, Unión Soviética, Alemania (por Franck y Berger), etc. se han realizado varios ensayos de emplear el calculador universal como "máquina didáctica, cuando se traducen en un programa mecánico los algoritmos (problemas para los cuales se conocen en todos los detalles unos procedimientos de solución) docentes previamente elaborados" (80).

El aula de Geografía

Los métodos activos en la enseñanza de la Geografía necesitan de una gran cantidad de material, que ya hemos analizado anteriormente. Pero además obligan a cambiar el concepto del aula.

Ya no sirve la antigua clase con sus largas hileras de pupitres fijos y pequeños espacios de separación, en donde los alumnos escuchaban la explicación del profesor, y que servía igualmente para una clase de Aritmética, de Ciencias Naturales o de Geografía. Y por ello ya en 1939 la VIIIª Conferencia Internacional de Instrucción Pública decía en sus conclusiones que "es muy recomendable la preparación de aulas dispuestas para la enseñanza de la Geografía" (81).

Durante la lección de Geografía los alumnos no deben estar pasivos en sus mesas, necesitan extender el atlas, dibujar un plano, construir diagramas, maquetas, observar colecciones, etc.

Deben levantarse para consultar un mapa, un libro de ampliación, un periódico, buscar unas fotografías, etc.

El maestro les debe mostrar libros, revistas, mapas, proyectar fotografías, poner discos, etc..

Se necesita, pues, una clase especial donde se disponga de todas estas ayudas y no debe ser el maestro quien venga cargado con el material.

Además las mesas han de ser amplias donde quepa uno o más alumnos y planos para poder dibujar, modelar, etc.

El aula debe disponer de pizarras suficientemente grandes, una amplia superficie mural para exponer gráficos, fotografías, mapas, etc. y la pantalla para proyectar.

Se requieren armarios para guardar el material, vitrinas para exponerlo, archivadores para tenerlo clasificado, etc. Estanterías para la biblioteca y además un museo donde se coleccionen tanto objetos de Geografía física (clases de rocas, etc.), como de

humana (herramientas, alfarería, trajes en miniatura, etc.).

Debe ser un aula bien iluminada con luz natural o artificial y que al mismo tiempo disponga de un dispositivo que permita quedar a oscura para las proyecciones, a no ser que la pantalla permita hacerlo con luz.

Este es a grandes rasgos un esquema del laboratorio o aula de Geografía que se puede considerar ideal. Y esperemos que la realidad no lo haya de simplificar demasiado.

Será lenta la introducción del aula-laboratorio de Geografía en muchas escuelas, pero en aquellas que ya disponen de laboratorio para Física o Química su necesidad será más fácilmente reconocida. Recordemos que la Geografía es como un puente entre las humanidades y las ciencias, y que por lo tanto los instrumentos del geógrafo son casi tan numerosos y variados como los que necesita el científico. Por ello, tanto uno como otro necesitan de una sala especial o laboratorio.

No pensemos que esta idea sea muy reciente ya que nació a finales del siglo XIX. Pero hasta mediados del siglo actual, no era suficientemente apreciada la importancia del geógrafo para persuadir a las autoridades educativas y a los arquitectos escolares de que era absolutamente indispensable disponer de una sala de Geografía o laboratorio especial.

N O T A S

- (1) Cossío citado por Hernández Ruiz, Metodología general de la Enseñanza, pág. 505.
- (2) Elorriaga, La educación y la información en los medios audiovisuales, pág. 3.
- (3) Wittich y Schuller, Material Audio-Visual, pág. 14.
- (4) Harold, Prólogo a Educación Audio-Visual de Mc. Kown y Roberts, pág. XIII.
- (5) Wittich y Schuller, Material Audio-Visual, pág. 12.
- (6) FRY, Máquinas de Enseñar y Enseñanza Programada, pág. 27.
- (7) Harold, Prólogo a Educación Audio-Visual de Mc. Kown y Roberts pág. XIV.
- (8) Wittich y Schuller, Material Audio-Visual, pág. 17.
- (9) Vilá, "Material Didáctico" Vida Escolar, nº. 35-36, pág. 75
- (10) Tulippe, Methodologie de la Géographie, pág. 110
- (11) Unesco, "L'enseignement de la Géographie", pág. 54.
- (12) Wittich y Schuller, Material Audio-Visual, pág. 237.
- (13) Foucher, Citado por Tulippe, "Methodologie de la Géographie" pág. 74.
- (14) Tulippe, "Methodologie de la Geographie", pág. 115
- (15) Wittich y Schuller, Material Audio-Visual, pág. 487.
- (16) Schnoss, Enseñanza de la Geografía... pág. 127.
- (17) Cholley, Citado, por Nougier L'Enfant géographe, pág. 130
- (18) Charrier, Pedagogía vivida, Tomo II, pág. 70.
- (19) Schnass, Enseñanza de la Geografía... pág. 131.
- (20) Mory "La carte dans l'enseignement géographique" La Géographie, pág. 89.
- (21) Fernández Huerta, "La Geografía, Materia escolar muy necesitada de estudios madurativos" Revista Española de Pedagogía nº. 64, pág. 391.

- (22) Thorp, Citado por Reed "Psicología de las materias de enseñanza primaria, pág.494, a 506.
- (23) Schauss, Enseñanza de la Geografía... pág.94.
- (24) Dubois , La Enseñanza de la Historia y de la Geografía,pág.39
- (25) Hanaire, Manuel de l'Unesco pour l'enseignement de la Géographie, pág.73
- (26) Barton, Geography for children ages 6-8."Readings for social studies in elementary education",pág.140
- (27) Mory , La carte dans l'enseignement géographique. "La Géographie",pág.89.
- (28) Unesco, L'enseignement de la Géographie, pág.64.
- (29) Dantin Cereceda, Como se enseña la Geografía, pág.19
- (30) Unesco, L'enseignement de la Géographie,pág.63.
- (31) Tulippe, Méthodologie de la Géographie,pág. 124.
- (32) Hanaire, Manuel de l'Unesco.... pág.76.
- (33) Vilá , Material Didáctico, "Vidal Escolar" nº. 35-36.pág.75
- (34) Unesco, L'enseignement de la Geographie, pág. 64.
- (35) Wittich y Schuller, Material Audio-Visual, pág.216.
- (36) Charrier, Pedagogía vivida, tomo II,pág.70.
- (37) Hanaire, Manuel de l'Unesco.... pág.84.
- (38) Sorre , Citado por Hanaire, Manuel de l'Unesco.... pág.84.
- (39) Unesco, L'enseignement de la Geographie, pág.45
- (40) Vilá Valentí, Algunos aspectos de la metodología actual en la enseñanza de la Geografía, "Vida Escolar" nº.35 - 36,pág.17-18.
- (41) Chombat, La fotografie aérae, pág.14
- (42) Derruau, Geomorfología, pág.19
- (43) Pitone, Metodologia Didáctica, pág.146,
- (44) Unesco, L'enseignement de la Geographie,pág.36.
- (45) Wittich y Schuller, Material Audio-Visual, pág.288.
- (45) Skinner, The Flight from the Laboratory "Cumulative Record" pág.257.

- (46) Smith and Moore, Programmed Learning pág.
- (47) Fernández Huerta, Tecnología Educativa "Enciclopedia Nueva Educación fas^a nº.50 pág. 812."
- (48) Green, The Learning process and.... pág. 122
- (49) Skinner, Teaching Machines "Cumulative Record" pág.158
- (50) Green, The Learning process and.... pág.137.
- (51) Skinner, Why we Need Teaching Machines "Harward Educational Review" vol. 31 nº.4. pág. 396.
- (52) Rubbens, Enseñanza programada y.... pág.99
- (53) Incluido en la obra de Green The Learning process and.., pág.215.
- (54) Green The Learning process and.... pág.133.
- (55) Skinner, Teaching Machines "Cumulative Record" pág.162
- (56) Cogniot, L'enseignement et la Machine "Europe" Mai-Juin 1965 pág. 11.
- (57) Brethower, Programed Instruction, pág- 155.
- (58) Besset, La machine enseigner "Europe" Mai-juin 1965, pág.251.
- (59) Skinner, The Science of Learning and the Art of Teaching. "Cumulative Record" pág.154.
- (60) Skinner, Why We Need Teaching Machines "Harward Educational Review" vol. 31 nº.4, pág.388.
- (61) Skinner, Teaching Machines "Cumulative Record" pág.161.
- (62) Skinner, Teaching Machines "Cumulative Record" pág.175.
- (63) Skinner, The Science of Learning and the Art of Teaching "Cumulative Record" pág.154.
- (64) Fry, Máquinas de Enseñar y Enseñanza Programada, pág.122.
- (65) Green, The Learning process and pág.211.
- (66) Skinner, Why We Need Teaching Machines "Harward Educational Review" vol, 31 nº.4. pág.380
- (67) Skinner, Teaching Machines "Cumulative Record" pág.173.
- (68) Fry, Máquinas de Enseñar y Enseñanza programada, pág.207.
- (69) Skinner, Teaching Machines "Cumulative Record", pág. 176-177.

- (70) Décote, Vers l'enseignement programmé pág.26.
- (71) Skinner, Teaching Machines, "Cumulative Record", pág.177.
- (72) Pressey, School and Society 36,934. Citado por Skinner en Teaching Machines "Cumulative Record" pág.160.
- (73) Green, The Learning process and Programmed Instruction, p.128.
- (75) Fernández Huerta, La Enseñanza Programada y las máquinas de enseñar. "Enciclopedia Tiempo y Educación", Madrid, 1967.
- (74) Fernández Huerta, Máquinas "Diccionario Labor" pág.
- (76) Skinner, Teaching Machines "Cumulative Record" pág.162
- (77) Crowder, Automatic Tutoring by Intrinsic Programming, "Teaching Machines and Programmed Learning" de Lumsdaine y Glaser, pág. 289.
- (78) Fry, Máquinas de Enseñar y Enseñanza Programada, pág.28
- (79) Kelly, Psicología de la Educación, pág.657.
- (80) Frank, Cibernética, pág. 499.
- (81) Citado por Delgado, La Historia, la Geografía y la instrucción cívica, pág. 109.

CAPITULO VII

Modelos Verbo-Didácticos.

Modelos verbodidácticos

"La comunicación es una función esencial de la civilización, y la enseñanza es sólo una de las muchas ocupaciones que dependen de ella, y depende de ella absolutamente" (1).

"Para que yo pueda transmitir a otro un contenido de orden inteligible, tengo que expresarme, envolviendo dicho contenido en un signo sensible" (2). "En general, toda verdad científica es suprasensible, y se ha de declarar con palabras, por más que se la ilustre con medios intuitivos (esquemas, símbolos, gráficos)" (3). Es que "la palabra es el medio supremo de expresión espiritual del hombre; y de relación o comunicación intencionada, el único" (4). Por ello como nos dirá Zaragüeta" tiene el lenguaje (se refiere al expresado por palabras) una función de comunicación entre los hombres de importancia excepcional" (5).

Si en el capítulo anterior hemos hablado de la "cultura de la imagen" aquí vamos a hablar de la "cultura del verbo"

La palabra tiene una dignidad enorme "basta para confirmarlo, el simple hecho de la universal vigencia del lenguaje como principal medio de comunicación entre los hombres y como exponente -quizás de los más característicos- de la racionalidad de la naturaleza humana.... Su eficacia estriba fundamentalmente en la mayor flexibilidad y alcance que, ostenta frente a los medios de expresión basados en signos naturales, v.g., los gestos o las obras" (6).

Si esto es válido referente a cualquier tipo de comunicación intersubjetiva, lo es mucho más en relación con la enseñanza. El empleo de los recursos verbales es esencial para la labor didáctica.

"La palabra es el medio principal de enseñar; esto es: de hacer aprender guiando al discípulo e ilustrando su entendimiento", (7) Sin embargo, no olvidemos que " la eficacia del uso de las palabras usualmente declina cuando se sigue confiando sólo en las palabras " (8). Por ello cuando más recursos diversos se usen y a cuantas más formas de comunicación se pueda recurrir, la enseñanza será más eficaz y adaptada a las diversas necesidades de cada uno de los alumnos.

Como ya recordaba Ruiz Amado "el lenguaje tiene un doble valor didáctico: como excitación sensorial y como signo...

Como excitación sensorial vale para llamar la atención como otros medios que se dirigen a los sentidos....

Como signo, el lenguaje presupone en el discípulo el conocimiento del idioma...

Como signo, tiene a su vez valor analítico y sintético...

Su valor analítico consiste en señalar los objetos y partes del objeto sometido a la intuición. Su valor sintético estriba en la significación universal de los vocablos" (9).

Pero para enseñar no es adecuado cualquier tipo de lenguaje, sino que este ha de adaptarse a los alumnos, a la materia, etc. "Existe realmente, un lenguaje didáctico que se distingue tanto del habla vulgar, poco disciplinada y casi siempre incorrecta, como del estilo solemne y formalista del gran arte oratorio. El lenguaje didáctico se sitúa a mitad del camino entre estos dos extremos" (10).

Este lenguaje puede emplearse en forma oral o escrito y así el alumno puede aprender escuchando al maestro o bien leyendo en un libro. Si bien lo más aconsejable parece "presentar el asunto del modo más completo y diáfano y luego remitir a los libros a fin de fijar las ideas para acabar pidiendo al alumno respuestas claras en diálogos adecuados; exposiciones, breves si se quiere, pero que denoten conocimientos de lo tratado, y

composiciones áscritas" (11), o bien siguiendo un orden inverso, el alumno puede estudiar el tema por medio de un trabajo individualizado, adaptado a sus posibilidades, y luego individual o colectivamente se puede establecer un fecundo diálogo con el profesor.

El Maestro: modelo humano

" Dos funciones parecen primordiales para que el profesor asuma por completo su actitud de educador: 1) servir de guía en el trabajo y en el método; 2) actuar de inspirador en el avivamiento del entusiasmo y en la adquisición de ideales"(12). Y para poder realizar estas funciones se requiere en el maestro un verdadero "amor pedagógico, rico en contenido, que no sólo oriente, sino que estimula el desenvolvimiento de las facultades superiores del educando" (13).

La palabra del maestro es fundamental para el desarrollo total del alumno, la necesita para instruirse y la necesita para educarse. Y no sólo la palabra sino la comprensión y el amor. Redondo perfila la complejidad de la comunicación maestro-discípulo, en varias fases:

"En primer lugar, una comunicación recíproca de tipo objetivo, mediante la cual el maestro conozca al discípulo y éste al maestro... Sobre este mútuo conocimiento se asienta otro tipo de comunicación que podríamos llamar profesoral o simplemente docente... (que) implica una relación de desigualdad... el maestro se destacará co-mo superior y el alumno como inferior; desequilibrio que, por otra parte, tratará de superar la misma comunicación(cuyo objetivo es elevar el nivel instructivo del discípulo)... En ella no están embargadas las personalidades del docente y del discente.... Los mismos efectos podrían producirse si el mensaje fuese transmitido por un dis-co, por un libro o por una emisora de radio... Más sobre esta relación (o mejor por debajo de ella) puede venir a insertarse otra: una verdadera comunicación afectiva, que cale hasta el estrato más profundo de sus personas, aunque signada con el carácter de la desigualdad, de la diferencia

de nivel a favor del maestro. Tal comunicación desborda infinitamente la relación docente y a ella corresponde propiamente la denominación de relación magistral o relación maestro-discípulo" (14).

Para llegar a esta completa comunicación del maestro con el alumno hay que haber experimentado lo que, en términos de pedagogía existencial se llama un encuentro. Caracterizado según Tusquets "en primer lugar, porque el desvelamiento es interpersonal y mutuo y luego porque el contacto entre los que se encuentran es inesperado, sorprendente, más o menos estático y profundamente transformador. Ambos partícipes salen del encuentro, si este fue auténtico, transfigurados" (15).

Si existe esta relación magistral toda "lección será una comunicación espiritual, una comprensión, mejor dicho una colaboración, un esfuerzo mutuo" (16) "La comunicación de una verdad, de un valor o de una perfección cualquiera, entre las criaturas, no supone pérdida por parte de quien la realiza. La verdad comunicada es poseída por ambos y queda todavía con una potencia prácticamente ilimitada para ser poseída por otros sujetos cognoscentes.... Ambos -maestro y discípulo-, comulgan entonces en esa verdad o en ese conocimiento" (17).

Para que el alumno conozca una verdad ha de seguir un camino, unos pasos que le irá indicando el maestro. Pero "el método en sí es algo inerte, sin vida, un cuerpo sin alma, que para vivir necesita que el maestro le infunda su propia vida, le dé albergue en su propio espíritu, lo aloje en su subconsciente, le dé su personalidad, lo humanice" (18). "El maestro debe alcanzar clara conciencia del método que le permita pensar con justeza en los medios que aplica y en su relación con los fines que se buscan... No hay métodos eficaces si no están continuamente examinados por la conciencia del maestro y vivificados por su humanidad. El éxito de un método no depende del método mismo, sino-como decía - Spencer - de la inteligencia con que se aplique" (19).

Pero, además del acierto en el escoger o adoptar el método, influye la personalidad total del maestro. Si nos fijamos en

La clasificación de Caselman que divide a los educadores en logótropos y paidótropos podremos examinar la conveniencia de los tipos puros o mixto. "Como dice muy bien otro pedagogo católico alemán de nuestros días - Fritz Maerz- el educador no puede limitarse a ser un poste que situado en la vera del camino indica la ruta (logótropo), sino que ha de ser un guía que acompañe al educando camino adelante (paidótropo)..... (y Tusquets añade pero) debe compensar su paidotropía con una buena dosis de logotropía, o sea, de afición al estudio de su asignatura, porque si no basta ser un poste, tampoco basta acompañar sin saber adon de vamos..... Conviene que en la enseñanza primaria predominen los.... paidótropos, sin que falte algún logótropo y en la secundaria, los logótropos, sin que falte algún paidótropo. La razón es obvia: el pequeño anhela y necesita encontrar en sus educadores algo del cariño maternal; el adolescente, en cambio, busca un experto que le descubra horizontes y le pertreche para el triunfo.... Los maestros elementales deben ser aunque paidótropos, autoritarios, porque el niño sólo se encuentra a gusto en un terreno firme... En cambio, el adolescente experimenta el despertar del espíritu de iniciativa, comprueba a cada paso que le hace falta alguien que oriente su libertad sin oprimirla" (20).

Es el profesor total quien realmente educa, por ello "la viva voz del maestro tiene mucho más valor didáctico que el libro; transmite más vida al pensamiento. La palabra oída es, en cierto modo, color radiante; la palabra leída, es color latente"(21).

Para que este diálogo fecundo entre maestro y alumno pueda realizarse se necesita un clima afectivo determinado. El amor y la simpatía" constituyen el clima propicio que envuelve a los dos sujetos que entran en relación, permitiendo captar mutuamente el sentido de sus gestos, sus actos y sus palabras" (22). Sin embargo "aunque normalmente la pasión educadora debe tener por objeto una persona, un alma en concreto, nada se opone-creo yo. (Tusquets)- a que un pedagogo consagre sus desvelos a la edu-

cación de una comunidad como tal, o a un grupo de individuos como miembros de esta." (23).

El Maestro: modelo verbal

"La primera captación de las formas verbales significativas de las cosas y vivencias humanas la hace el niño sintéticamente....(y) de las formas orales va pasando a las escritas "(24).

Este es el mismo camino que debe seguir la enseñanza, ya que hasta que el niño no comprenda el simbolismo gráfico no puede servirse con eficacia de este medio. Y aún después, en muchísimas ocasiones será necesaria la palabra del maestro.

"Abarcando en su totalidad el panorama didáctico, la palabra henchida de sentido, que está en los principios humildes del proceso didáctico, asumiendo la modesta, pero imprescindible función de presentar los objetos; que dirige el proceso mismo en toda su extensión e integridad, y que aparece al cabo de él para cerrarlo con la expresión justa del principio fecundo, la consecuencia precisa, la idea luminosa o la respuesta acertada, o para recapitularlo con la exposición ordenada y expresiva...; la palabra que despierta el espíritu, que lo estimula, que lo pone en movimiento, que lo eleva progresivamente hacia las cumbres de la concepción intelectual y de la emoción ética y estética" (25).

"En los procedimientos didácticos tiene un papel importante la expresión verbal del maestro y sus formas. El lenguaje del maestro toma formas diversas según las necesidades; hay circunstancias en que conviene que relate, describa, en otras que formule frases o advertencias breves pero sugestivas que pongan a los niños en contacto con la verdad que buscan"(26).

Además la enseñanza oral permite emplear ya la forma interrogativa, ya la expositiva o la mixta; hacer uso del encerrado o mostrar dibujos, fotografías, dando así carácter más intuitivo a la explicación; puede sustituir las palabras más difíciles por otras más familiares a sus alumnos, ejemplos más apropia-

dos, comparaciones que impresionen más su imaginación y que calen más hondo en sus sentimientos. En pocas palabras, permite adaptarse más a sus alumnos, ya que, como dice Bally, " cuando uno habla quiere ser comprendido, y comprendido al instante: de ahí la necesidad de adaptarse a la lengua que se supone más inteligible para el interlocutor" (27).

Además de esta adaptación a los oyentes hay otros factores que facilitan la comprensión del mensaje, como son los gestos, la mímica, la entonación, etc. "El lenguaje hablado procede sonido a sonido, palabra a palabra, frase a frase. En cualquier unidad de lenguaje que elijamos, ... La unidad toma diferente significación en diferentes constelaciones. El contexto verbal de una unidad verbal particular es el complemento de los actos comunicativos que le rodean" (28).

" Ya es una verdad vieja que los elementos musicales de la frase tienen un valor semántico y estilístico. Muchas veces el valor expresivo de un giro se explica por su entonación" (29).

Hay una gran diferencia en que el maestro hable delante de los alumnos o bien, físicamente ausente, por teléfono o por carta ya que "carecemos en este último caso, del concurso eficazísimo de sus gestos y de su mímica, de la viveza de su mirada y del influjo cálido de su presencia viva... La televisión supone un considerable avance, desde el punto de vista pedagógico: aunque desprovisto del calor afectivo que engendra la presencia real del que nos habla la relación ha ganado en elementos significativos y vitales" (30).

Creo que a la enseñanza se podrían adaptar las afirmaciones que Gusdorf hace relativas al teatro: " el hombre entero es un ser expresivo; el juego de la boca y de los labios se inserta en la pantomima (explicación), movilización de todos los medios personales, al servicio de una significación no dictada palabra a palabra, sino indicada más allá de las palabras, sugerida al espectador (a los alumnos) en las márgenes del texto, que

no es , por consiguiente, un fin en sí, sino un medio para la realización del teatro total (de la comunicación de la verdad)# (31).

Ello no quiere decir que la palabra sea el único o el mejor medio para la enseñanza, creo que esto ya lo hemos aclarado suficientemente. Tiene sus notables inconvenientes y limitaciones. Por ello no creo que se nos puedan aplicar las palabras de Manjón: "frente al sistema libresco han erigido los reformadores el verbalista u oratorio... y han ido de un sistema malo a otro imposible... como si cada educador fuera un pozo de ciencia enciclopédica, y su palabra un chorro inagotable de líquida pedagogía en diálogo; como si los maestros usaran cabezas de bronce y pulmones de acero, superiores a las inevitables distracciones de los niños y a las frecuentes divagaciones de chicos y grandes" (32).

El Maestro: transmisor de saber

"El propósito del quehacer científico es proporcionar explicaciones sistemáticas y con base responsable "(33). "Un sistema científico consiste en un conjunto de hipótesis que forman un sistema deductivo, es decir, dispuesto de tal modo que tomando algunas de ellas como premisas se siguen lógicamente todas las demás conclusiones" (34).

Ahora bien, las diferentes ciencias no poseen todas el mismo grado de exactitud y rigor en sus explicaciones y además también pueden diferir en cuanto a las relaciones entre las premisas ya que pueden estar insertas en diferentes configuraciones lógicas. "Sin embargo la búsqueda de explicaciones sistemáticas nunca está del todo ausente de ninguna de las disciplinas científicas reconocidas"(35). "Todo el pensamiento científico es un pensamiento general, que se ocupa de vincular entre sí fragmentos de conocimiento empírico; los conceptos teóricos constituyen sólo un modo especialmente perfilado de llevar a cabo estas conexiones, y los términos teóricos nada más que un caso particularmente llamativo de significado contextual" (36).

? Y qué entendemos por explicación? Las explicaciones son respuestas a la pregunta ?por qué?. Y como la palabra porque es muy ambigua, de aquí que la palabra explicación se puede entender en varios sentidos. Según Scheffler a explicación " le damos a menudo el sentido de aclarar conceptos o enunciados. Pero la empleamos también para designar la exposición de razones que fundamentan un juicio. En otro sentido aún, nos servimos de ella para referirnos a la elaboración compleja de un edificio teórico donde las generalizaciones dignas de crédito puedan ocupar lugares decisivos. Nuestro propósito actual reconoce aún otro empleo de la palabra que se aplica entonces al diagnóstico causal de sucesos,

casos o hechos particulares" (37).

Siguiendo a Nagel vamos a identificar y describir cuatro grandes categorías diferentes de explicación.

Explicaciones según el modelo deductivo: Un tipo de explicación que frecuentemente se encuentra en las Ciencias Naturales, aunque no sea exclusivo de estas disciplinas, tiene la estructura formal de un argumento deductivo en el cual el explicandum (lo que se quiere explicar) es una consecuencia lógicamente necesaria del explicans o premisas explicativas. O sea que las premisas son una condición suficiente, y algunas veces también necesario, para la verdad del explicandum.

Esta sería la forma ideal hacia la que tenderían todos los tipos de explicación. Así para explicar una ley científica mencionaríamos, como señala Braithwaite: "un sistema deductivo establecido en el que la ley en cuestión sea una hipótesis de bajo nivel deductible (dentro del sistema) de un conjunto de leyes de un nivel superior: explicar una ley es presentar un conjunto establecido de hipótesis del cual se siga aquella" (38).

Dentro de esta categoría se encuentran diferentes casos. El explicandum y las premisas pueden ser verdades necesarias y entonces la demostración sólo tiene que subordinarse a las leyes de la lógica.

El explicandum puede ser un hecho individual o un fenómeno estadístico y las premisas basadas en evidencia de observación o de modo experimental. Si el explicandum es un fenómeno estadístico, no pretendemos dar razón de cada uno de los casos individuales sino el fenómeno en general.

También el explicandum puede ser una ley que defienda una asociación invariable de ciertos rasgos físicos, o una ley estadística y por lo tanto la teoría explicativa en sí misma contendrá suposiciones de esta clase.

Scheffler define " la explicación causal como un modelo

de razonamiento deductivo, en el que las premisas describen condiciones particulares y formulan principios generales y cuya conclusión describe el o los sucesos a explicar" (39).

Explicaciones probabilísticas: Casi en todas las disciplinas científicas hay explicaciones que a primera vista no tienen la forma deductiva ya que sus premisas no implican el explicandum. Aunque estas premisas, lógicamente consideradas, sean insuficientes para asegurar la verdad del explicandum; sin embargo, se afirma que lo hacen probable.

Encontramos esta clase de explicaciones cuando las premisas explicativas contienen implicaciones estadísticas sobre alguna clase de elementos y el explicandum es una afirmación singular sobre un individuo de esta clase.

Se afirma que las explicaciones probabilísticas se quedan a la mitad del camino del ideal de deducción, y de hecho son como un subtipo de ella. Lo máximo que pueden establecer es una regularidad estadística. Serían las que Scheffler llama esquisas d'explications características de la Psicología y de la Historia, reconociendo su valor explicativo parcial a la vez que su carácter incompleto" (40).

Explicaciones funcionales o teleológicas: Se dan especialmente en Biología y Ciencias humanísticas, aunque no de modo exclusivo; también "la Sociología, constituida en sus líneas generales de un modo causal, denota tendencias teleológicas" (41).

Las explicaciones de este tipo indican una o más funciones que una unidad lleva a cabo para el mantenimiento y realización de ciertos aspectos del sistema al cual esta unidad pertenece, o estableciendo la función instrumental que una acción realiza al dirigirse hacia un objetivo.

Según Braithwaite, "las explicaciones teleológicas consisten en enunciar una meta a conseguir, y describir la acción como algo dirigido hacia cierto fin" (42). También se explican

"como descripciones de procesos autoreguladores que manifiestan propiedades como la plasticidad y la orientación hacia una finalidad" (43).

Sería un error considerar que las explicaciones teleológicas sean propias sólo si son realizadas por agentes conscientes o producto de estos agentes. Algunos sí que implican la existencia de planes deliberados y propósitos, conscientes. Otros por el contrario son sólo acciones intencionales, empleando la palabra intencional en el sentido de dirigido hacia. Serían aquellas que "se refieren a los fines de la acción y no a sus condiciones determinantes" (44).

En muchas explicaciones teleológicas hay una referencia a algo futuro en función del cual se hace inteligible el explicandum. Pero sería un error afirmar que los actos posteriores provengan necesariamente de los actuales o que el futuro sea un agente en su propia realización.

Explicaciones genéticas: intentan explicar por qué un determinado sujeto de estudio tiene tales características, describiendo cómo este sujeto ha sido producido por otro. Tanto sirven para seres animados como inanimados y para características de un individuo o de un grupo.

Las premisas explicativas contienen muchas afirmaciones singulares sobre los acontecimientos que en el pasado han tenido lugar en el sistema que se está investigando.

Incluyen también afirmaciones generales sobre las dependencias causales de varios hechos. Estas afirmaciones generales pueden ser leyes de desarrollo establecidas con métodos comparativos; también pueden ser vagas generalizaciones, quizás estadísticas en su contenido, y se pueden referir a las características específicas del sujeto en estudio.

Tengamos en cuenta, sin embargo, que en ningún caso son suficientes las explicaciones genéticas para demostrar

lo que ocurre en el explicandum, aunque las premisas a menudo establecen condiciones que, bajo circunstancias consideradas normales, son necesarias para que esto ocurra. Así, pues, las explicaciones genéticas son, en buena parte, explicaciones probabilísticas.

El Maestro: facilitador de aprendizaje

El maestro en su clase no usa todas estas explicaciones siguiendo el riguroso método científico, sino que en la mayoría de veces simplificará. Ni tampoco los alumnos están capacitados para comprender el mecanismo lógico de muchas explicaciones o carecen del conocimiento de las premisas explicativas de las cuales se deriva.

A veces le será suficiente contestar a las preguntas de sus alumnos con una inducción directa. "Cuando un niño pregunta ¿por qué es blanca esa ave?, la respuesta: porque es un cisne, y todos los cisnes ingleses de esta clase son blancos, le hace saber que la blancura no es una peculiaridad de aquel ave determinada, con lo cual se presenta el caso particular como ejemplo de una proposición general" (45).

Otras veces le bastará con un argumento de autoridad; pues como recuerda el mismo autor: "a menudo los niños quedan completamente satisfechos cuando se reafirma con convicción el hecho acerca del cual hayan preguntado por qué; lo cual no significa que sean tontos, sino que lo que ocurre es que están dispuestos a aceptar aquel hecho, sin discusión, cuando se apoye en una autoridad" (46).

Dejemos ahora la estructura interna y lógica de las explicaciones y fijémonos en las cualidades didácticas de toda explicación.

"La buena enseñanza es, esencialmente buena comunicación, y la buena comunicación requiere explicaciones claras y compartidas simpáticamente" (47). "Todo conocimiento supone y exige un lenguaje descriptivo y exacto" (48).

Por medio de exposiciones el maestro narra hechos ilustrándolos con consideraciones para inducir a los discípulos a sacar las consecuencias que de ellos se derivan. Tiene la ventaja

ja de llamar poderosamente la atención de los niños cuando sabe dirigirse a su imaginación e intereses de un modo eficaz. "La explicación es el medio principal de iluminar la inteligencia de los discípulos..... sólo tiene que evitar el peligro de dejarla pasivo!"(49)

"La exposición didáctica- que podríamos llamar lección explicativa- es el procedimiento por el cual el profesor, valiéndose de todos los recursos de un lenguaje didáctico, adecuado, presenta a los alumnos un tema nuevo definiéndolo, analizándolo y explicándolo" (50).

En la exposición "el profesor habla más o menos continuamente ante la clase. La clase escucha, toma apuntes de los hechos que merecen recordarse....; pero el alumno no dialoga con el maestro, cuando mucho, hace algunas preguntas, más para aclarar que para discutir. Lo esencial y el fin de esta clase de enseñanza, es un permanente fluir de información que va del maestro a los alumnos".(51).

Esta sería la que Brouillette llama exposición -conferencia, pero además está la lección-conversación. "Esta asocia a los alumnos en la elaboración del curso, sobre todo cuando se trata de los más jóvenes, es una exposición, en común, se efectúa según el orden deseado por el maestro, de modo que sea constructiva en el espíritu de los niños" (52).

El esquema de este tipo de lección oral puede ser narrativo, explicativo, asociativo, convergente, etc. " Aunque toda instrucción educa, la narrativa casi puede decirse que educa más que instruye. Para transmitir copiosos y rigurosos conocimientos históricos será a menudo más aconsejable el empleo del esquema explicativo. Para conseguir que el discípulo, a propósito de la lección, desenvuelva su criterio moral y estético y la fortalezca saturándolo de vivencias, el esquema narrativo no tiene rival"53

Por medio de la exposición el profesor se propone que los alumnos adquieran la comprensión inicial del tema, sobre el cual luego deben trabajar. Por ello deben cuidar en especial la orga-

nización de las diferentes partes para resaltar los hechos básicos; la exactitud y objetividad del contenido adaptándose a sus alumnos; la corrección, claridad y sobriedad del estilo; las aplicaciones prácticas y las conclusiones del tema, etc.etc.

También los alumnos deben prestar atención interesándose por el tema y seguir con espíritu despierto el desarrollo de la exposición.

Como ventajas de este procedimiento: su economía, permite abarcar un máximo de materia en un mínimo de tiempo y trabajo; el reducir el asunto a los hechos más importantes; el poderse adaptar a los alumnos colectivamente; servir para definir, fundamentar y organizar el trabajo personal de los alumnos; ser una disciplina del razonamiento y del lenguaje, etc.etc.

Pero también tiene muchas limitaciones: -mantener a los alumnos en una actitud de receptividad pasiva; depender del interés y atención de los alumnos; resultar fatigante y aburrido si se emplea de forma intensa y exclusiva, etc.etc.

"Es útil cuando se quiere producir una impresión, una emoción, suscitar un interés sobre un hecho que no cae directamente bajo la observación del niño, ofrecer material verbal para el análisis o la síntesis (narración, relato, descripción). La forma explicativa aclara rápidamente una duda sobre el contenido ideológico de una palabra o de un concepto" (54).

"Tratándose de alumnos pequeños (niños y adolescentes), no se debe ocupar más de la mitad de la clase con explicaciones teóricas. Después de explicar sucintamente la teoría, pasar en seguida al debate con los alumnos o a ejercicios de aplicación y su correspondiente corrección" (55).

Para que la explicación o narración sea menos monótona y avivar el interés de los discípulos se deben intercalar preguntas, aclarar las posibles dudas, solicitar la intervención de los alumnos; escribir en el encerado, señalar en el mapa, ilustrar con toda clase de material, comprobar la atención y asimilación de los

alumnos, etc., etc.

Ya hemos mencionado otra forma de lenguaje oral: la interrogativa. "Es útil cuando hay que ayudar a salvar una dificultad, fijar la atención sobre un aspecto o elemento esencial que el niño descuida. Desde este punto de vista tiene amplia utilidad en el período de adquisición del conocimiento ayudando, dirigiendo la observación, la experimentación, el análisis, así como guiando la síntesis y la generalización en el periodo de la elaboración y asimilación"(56).

"La interrogación se dirige al discípulo, llamándole la atención y moviéndole al trabajo intelectual... no pasa sino que termina en él; y como exige respuesta, le obliga a un trabajo propio" (57).

"El interrogatorio, frecuente y oportuno, hecho con la debida técnica, atrae la atención de los alumnos y estimula su raciocinio, haciéndoles relacionar, comparar, juzgar, apreciar críticamente las respuestas dadas por sus colegas y acompañar atentamente el desarrollo del asunto de la clase. Es, por tanto, un poderoso acicate para el aprendizaje auténtico. La enseñanza tradicional insistía demasiado en las preguntas informativas, mientras que la enseñanza moderna procura dar mayor importancia a las preguntas reflexivas"(56).

La mejor clase de interrogación, pero muy larga, es la socrática, en que " el maestro no habla, sino que hace preguntas y el alumno responde. Pero las preguntas están dispuestas para que el alumno tome conciencia de su ignorancia y para guiarlo así hacia una verdad más profunda, a la cual adherirá más firmemente porque no le ha sido dada hecha sino que ha nacido en su propia mente, por los esfuerzos conjuntos de maestro y discípulo"(57). Este es el sistema que también se llama tutorial y que se está implantando en la Enseñanza Programada por medio de las más perfeccionadas máquinas. También el esquema dialéctico tomista es una forma de enseñanza interrogativa. Se empieza por examinar las opiniones de mayor relieve y de carácter más opuesto, iluminán-

dolos con el dictamen del maestro y su sentencia; la argumentación en pro de la misma y la respuesta a las otras opiniones. "Ninguno más eficaz para desarrollar el hambre de saber y fomentar el aprecio a las opiniones ajenas y la estima del tesoro cultural legado por la tradición" (58). Es propio de la enseñanza superior.

Así pues vemos que la función del maestro para que el alumno alcance los conocimientos es múltiple. Puede mostrarle la verdad, dejar que el alumno la descubra o llevarle por el camino y darle los medios para que él la encuentre.

Como dice Redondo "la vía de la enseñanza... debería llamarse de donación, en el sentido de que el discente llega a la posesión de la verdad, no por su esfuerzo personal exclusivo, sino sobre todo por la comunicación de otro que la posee en acto... La ayuda que el docente presta al discente en la adquisición de la verdad puede cifrarse también no en la mostración o enseñanza de la verdad de la cosa, sino en la comunicación del método o de los instrumentos con que el discente puede llegar por sí sólo a ella, lo que enseña aquí el maestro no es la cosa misma, sino el camino que a ella puede conducir. Sería ésta una especie de vía intermedia entre la invención y la enseñanza" (59).

El libro como ayuda didáctica

"La escuela que sólo utiliza las cosas y los hechos como fuente de adquisición de conocimientos, y el maestro como único intermediario, no agota las fuentes de cultura... El libro, testamento cultural de la humanidad... debe ser el complemento de la observación y experimentación personal del alumno, y el compañero con quien comparte sus tareas diarias el maestro" (60).

Gracias al libro "el trabajo personal del niño continúa y prolonga el esfuerzo colectivo de la clase" (61). Su misión es "asegurar la fijación de la documentación, las explicaciones y permitir, con tiempo, un trabajo personal eficaz" (62). El libro es en frase de Tilippe "el auxiliar modesto, pero seguro de la enseñanza" (63), y a la vez indispensable para un aprendizaje que quiera ser "eficaz para el enriquecimiento cultural del alumno y para la conservación en la memoria de definiciones, de hechos y de nomenclatura indispensable para un hombre de nuestro tiempo" (64).

El libro, pues, es un gran recurso didáctico; "el error está en considerar el libro como el verdadero maestro y señor de la Geografía" (65).

Para estudiar su justo valor, dentro de los procedimientos y material de enseñanza, es conveniente fijarnos en las principales funciones que le señala Charrier: " a) Una enseñanza tan sólo oral dejaría en el espíritu únicamente rastro fugitivo.

b) El libro llena las lagunas de la enseñanza oral, y por consiguiente, evita la dispersión de las ideas.

c) Facilita el reposo.

d) El libro exige del alumno un esfuerzo superior al que le obliga la enseñanza oral... tiene que esforzarse por comprender y resolver sus dudas por sí sólo" (66).

La labor del maestro y del libro deben complementarse y así se acostumbra a recomendar que sea el docente quien realice la preparación y motivación de la lección, ya que es quien conoce los incentivos y recursos que convienen a su escuela y a cada uno de sus alumnos. Por contra otros autores insisten en que "la explicación del maestro siempre debe partir de un libro de texto" (67).

El buen libro escolar debe ser una ayuda de todo trabajo y debe proporcionar material gráfico y lecturas complementarias. ¿Qué entendemos por libro escolar? Fernández Huerta afirma: "en amplio sentido podría definirse como libro escolar todo libro que es utilizado gracias a la orientación escolar. En sentido restringido sería el utilizado en el aula con fines discentes." (68)

Su misión, según García Herrera, "es fundir la materia transmitida y la materia de experiencia directa en una unión lo más íntima posible, de modo que la primera, adquiera fuerza y vitalidad de las últimas, al mismo tiempo que éstas se extiendan y profundicen insensiblemente y continuamente por, aquella" (69).

Por ello cada vez preocupa más la existencia de buenos libros de texto adaptados a las capacidades del alumno y a las necesidades de la sociedad. Citemos a modo de ejemplo de lo que acabamos de decir la Recomendación n.º.11 de la VIII Conferencia Internacional de Instrucción Pública que ya en 1939 afirmaba:

"Es de desear que las autoridades colaboren financieramente en la publicación de manuales de Geografía económica que hagan conocer del mejor modo la actividad agrícola, industrial y comercial de cada país" (70).

Pero no son sólo los libros de texto los que nos preocupan sino todos aquellos libros que ayudan al alumno a aprender; pueden ser de varias categorías. "En el orden intencional los libros se clasifican de modo sencillo en: libros de estudio (de texto, de aclaración, de resumen, formularios), libros de ampliación (de consulta, ejemplares, solucionarios) y de lectura (culturales, de expansión y deleite, etc.)" (71).

Características del libro escolar

Para que un libro sea didáctico ha de poseer determinadas cualidades y para que sea un manual de Geografía, ha de cumplir otros requisitos.

Fijémonos primero en la crítica negativa que Flans hace de muchos de estos libros.

"Es evidente que un defecto fundamental de muchos de los libros de texto que circulan hoy en día es el presentar la materia de forma esquemática y sin tener en cuenta para nada la mentalidad del chico que ha de usarlos. Por otra parte, es natural que á planes y cuestionarios violentamente comprimidos, correspondan manuales que son poco más que una serie de afirmaciones estereotipados y frases cortadas de estilo casi telegráfico, salpicadas de nomenclatura carente de vida. Se trata, en una palabra, de esa horrible Geografía a la que los ingleses con su fina ironía motejan de Geografía de capes and bays" (72).

Por otro lado, Reed afirma que "los textos modernos de Geografía dan significación al estudio relacionando los datos con importantes principios geográficos, pero no están de acuerdo sobre la relativa importancia de los principios o de las relaciones" (73).

Como cualidades del libro podemos citar muchas: Su lenguaje debe ser claro, conciso, fácil, adecuado, sugestivo, y proporcionar suficiente material de estudio para despertar en el alumno el deseo de conocer más. Debe contener ejercicios prácticos y resúmenes, cuestionarios destinados a formar la facultad de observación. Debe estar bien ilustrado, especialmente en los primeros cursos, con mapas, fotografías, etc.etc. Sin embargo no olvidemos que "ante obras de Geografía que me parecían ilustradas con mucha inteligencia, me he visto sorprendido al compro-

bar que los alumnos no extraían de las fotografías todo el beneficio que suponían, a la vez, el autor y el profesor: para ello debía obligárseles a un esfuerzo de observación y de reflexión que no hacían espontáneamente" (74). Ello "significa que el manual ideal no existe, y que la función del profesor es primordial" (75).

Recordemos, a este efecto, como señala Fernández Huerta que "la clave didáctica de un texto no está en el pulimento de su contenido ni en la profundidad conceptual, sino en su didacticidad... Entiendo por didacticidad de un texto la intencionalidad abierta o manifiesta de aumentar la eficacia discente, de ayudar en el aprendizaje, de orientar al alumno dentro de un conjunto de contenidos sapienciales "(76).

Los manuales y libros deben " ofrecer a la escuela una Geografía de acción, que al pedir al niño una verdadera colaboración activa, que le ha de permitir conocer los hechos en movimiento, en transformación, en plena vida, se opone a la Geografía inmóvil de las definiciones y enumeraciones carente de valor pedagógico y práctico "(77).

Pasemos, pues, a examinar brevemente las principales cualidades que deben tener los libros para que sean didacticamente aconsejables. En todo libro escolar debemos tener en cuenta varios factores:

Comprensión: Desde el punto de vista pedagógico y didáctico, nos interesa saber la dificultad de comprensión del texto. Hay varios criterios para ello, teniendo en consideración que intervienen tanto la usualidad y comprensión de los vocablos como la simplicidad de las frases.

Hay varias fórmulas para conocer la comprensión lectora o lecturabilidad, según la denominación de Fernández Huerta. "Lectorabilidad quiere decir posibilidad de que los términos empleados en el libro y su estructura sintáctica interesen comprensivamente a los lectores" (73).

Si tenemos en cuenta la usualidad se puede emplear:

a) la fórmula de Yoakamm:

Dificultad lectora = $b_4 X_4 + b_5 X_5 + b_6 X_6 + \dots + b_{10} X_{10} + (b_{12} X_{12})$ que tiene en cuenta sólo el grado de usualidad de las palabras, aunque modifique los coeficientes conforme al millar.

b) Las fórmulas de Lorge :

$$C_{75} = 1,61 + 0,11 X_{pd} + 0,07 X_{pf} + 0,13 X_{OS}$$

que nos da el grado lector para responder correctamente el 75 % de las cuestiones leídas. Considera las palabras que no están en la lista de Dale, por ser las 769 más fáciles (X_{pd}), el promedio de palabras en frase (X_{pf}) y el porcentaje de oraciones subordinadas (X_{OS}).

$$C_{50} = 1,99 + 0,10 X_{pd} + 0,06 X_{pf} + 0,10 X_{OS}$$

que nos da el grado lector para responder correctamente al 50 % de las cuestiones leídas.

Si observamos la simplicidad de las frases podemos emplear:

c) la fórmula de Flesh.

Facilidad lectora = $206,835 - 0,846 X_{sp} - 1,015 X_{pf}$ que tiene en cuenta el número de sílabas en 100 palabras (X_{sp}) y el número de palabras en frase (X_{pf}).

d) su adaptación al español por Fernández Huerta.

$$\text{Facilidad lectora} = 206,835 - 0,60 X_{sp} - 1,045 X_{pf}$$

e) el índice de Devereux.

$$\text{Grado escolar} = 1,56 X_{ep} - 0,19 X_{pf} - 6,49.$$

siendo sus predictores el promedio de letras en palabra (X_{ep}) y el promedio de palabras en frase (X_{pf}).

f) la fórmula de Gunning:

$$\text{Nivel de grado lector} = 0,4 (X_{p3} + X_{pf})$$

siendo sus predictores el porcentaje de palabras de tres o más sílabas (X_{p3}) y el promedio de palabras en frase (X_{pf}).

Interés humano de los textos: Esta es otra cualidad que se debe tener presente. Pues, sólo aquello que habla de nosotros o

puede parecer que habla de nosotros por referirse a hombres o seres personificados en situaciones que hemos vivido o podríamos vivir, nos interesa de verdad, Si esto es válido para los adultos lo es mucho más para los niños.

Se consideran palabras de interés humano, los nombres propios y comunes de personas o seres personificados; los adjetivos y pronombres personales de primera y segunda persona; las formas verbales de las mismas personas cuyo sujeto se sobreentiende; adjetivos y adverbios llamados de color, y las expresiones muy atrayentes.

En la denominación de frases de interés humano, incluimos todas aquellas que se expresan en forma exclamativa, interrogativa y sus equivalentes, o bien aquellas cuyo verbo principal esté en imperativo o en forma personal de primera o segunda persona.

Para ello se puede emplear la fórmula del interés humano de Flesh.

Interés humano: $= 3.695 X_{pp} + 0,314 X_{fp}$
siendo X_{pp} las palabras de interés humano y X_{fp} las frases de interés humano.

Densidad ideatoria: teniendo en cuenta si el estilo es abstracto o concreto. "Un libro escolar cuanto más abstracto corresponde a un período superior de evolución personal más avanzada o un libro denso y con pocas repeticiones no es propio de las primeras etapas de aprendizaje" (79).

Un criterio fácil es tomar el número de nombres comunes repetidos de cada trozo.

Más rigurosa es la fórmula de Flesh

Nivel de abstracción $= 168,095 + 0,532X_{pd} - 0,811X_{sp}$
siendo X_{pd} el número de palabras determinadas o concretas entre 100 y X_{sp} el número de sílabas en 100 palabras.

Densidad de datos: o sea el mayor o menor número de nociones diferentes de que se trate.

Un modo práctico de encontrarlo, por ejemplo, sería para un libro de Geografía, sumar los nombres propios no repetidos más los nombres que no tienen rango en el recuento de Ismael Rodríguez.

Ayudas didácticas: en que se pueden tener en cuenta, por ejemplo, los ejercicios de estudio, problemas, experimentos, trabajos manuales, normas didácticas, lecturas, curiosidades, test y preguntas, encuadres, varias clases de letra, etc.

Legibilidad: o facilidad para la lectura mecánica. "La legibilidad significa la posibilidad de que los grafismos de un libro sean fácilmente diferenciables por cada lector" (80)

En este criterio intervienen elementos predictivos como el tamaño de la letra, los interlineados, la forma de la letra, el color del papel, el tamaño de las líneas, etc.... "Es innegable la posibilidad de estimar el influjo de estas variables y proponerlas en una ecuación de predicción. No obstante, todavía no se ha logrado la ecuación predictiva que integra en una sola las calificaciones de diferentes elementos perceptivo-figurativos" (81).

Ilustraciones: grabados, dibujos, mapas, fotografías, etc. Este factor es fundamental, ya que por medio de las imágenes el niño toma contacto con la realidad geográfica, sirviendo de elemento concreto y vivo de la lección. Las fotografías deben ser de dimensiones suficientes para poder diferenciar bien sus detalles: menos vistas y de mayor tamaño.

Presentación: este factor tiene menor importancia. En él se puede incluir el colorido, encuadernación, papel, tamaño, etc.

Estos son, a grandes rasgos, los principales factores que se pueden tener en cuenta en los libros de texto de Geogra-

Dimensiones básicas del libro de Geografía.

Una vez estudiados los diferentes factores de los libros escolares, pasemos a examinar cómo son los libros de Geografía que más se empleen en nuestras escuelas.

Para ello vamos a seguir un estudio realizado por Ripoll (82), consistente en un estudio comparado de los textos de Geografía más usados en España, durante los años 1960 a 1963, para niños de 8 a 10 años.

Si dispusiéramos de algún estudio posterior, creo que lo referente a ilustraciones y ejercicios sería mucho más completo, pues cada vez se reconoce más la importancia de estos factores.

No importa mucho que se cifa a la iniciación de la enseñanza de la Geografía, ya que es bastante fácil pensar en una adaptación para muchachos de 10 a 12 años, que son los dos cursos en que se estudia Geografía en el B-achillerato unificado, o incluso hasta los 14 años para los que concluyen la Enseñanza Primaria.

Mediante un Análisis factorial basado en 13 criterios aplicados en 12 libros, busca y determina los factores que avalen los libros de referencia.

Estos criterios se refieren tanto al contenido (lecturabilidad, interés humano, densidad de ideas y de datos), como a las ayudas didácticas (ejercicios de estudio, material gráfico, test y otros incentivos) y a la presentación (legibilidad, ilustraciones, colorido, encuadernación y papel).

El resultado fue el hallazgo de cuatro factores que Ripoll denominó:

1^{er} factor: riqueza expositiva.

2^o " : facilidad léxica

3^{er}, " : riqueza gráfica.

4^o. " : ayudas didácticas.

1º Riqueza expositiva: Ripoll le dió este nombre por el peso crecido de elementos que significan un afán de aclaración y explicación de la materia. Están en primer lugar la densidad de ideas y la calidad de ilustraciones, y también intervienen componentes que nos indican esta riqueza en la exposición, como son la legibilidad y sobre todo la lecturabilidad.

Para obtener la riqueza en el contenido se deben intensificar las explicaciones que proporcionen una densidad de ideas cada vez mayor a través de las palabras que van apareciendo. Según esto, parece ya periclitado el sistema de los libros en que toda explicación consiste en la definición escueta de los vocablos geográficos.

La media en densidad de ideas resultó de 16'27; o sea, que sobre 100 palabras encontró como media 16 nombres comunes no repetidos. Por otro lado, la media de datos resulta 8'75; o sea, que sobre 100 palabras se encuentran unos 9 datos no repetidos. Se comprende que estos dos conceptos datos e ideas, se contraponen en un mismo escrito: cuando se da la preponderancia a las explicaciones se olvidan las listas largas de datos y viceversa. El texto ha de soportar la conveniencia de ambas cosas, pero según afirma Ripoll, dando mayor importancia a la formación (a la que tienden las ideas), que a la información que los datos proporcionan.

El segundo componente de este factor es la calidad de las ilustraciones. Y para ello se necesita, además, una íntima relación entre el artista dibujante, el autor y el impresor.

La calidad de los grabados contribuye a la riqueza de exposición porque da idea intuitivamente de muchas cosas, como por ejemplo de la situación, en forma mejor y más durable que largas explicaciones.

Para la mayoría de mapas, en los que no precisan las tonalidades sino la diferenciación de colores podrían bastar las plumas (aparece el dibujo y la línea, pero no la tonalidad) con

mancha de fondo. Pero en los grabados que representan realidades geográficas hay que introducir las tonalidades y por consiguiente los directos y mejor aún los fotograbados.

2º Facilidad léxica: Esta denominación la toma fijándose más bien en los componentes negativos del factor, que son los que más peso aportan. Estos factores determinantes son la lecturabilidad de Yoakem, y el promedio de sílabas por 100 palabras que interviene en tan gran proporción para determinar la lecturabilidad de Flesh

Ripoll aconseja preservarse del doble error que puede significar, por una parte procurar demasiado la sencillez y por otra, despreocuparse de ella.

Para facilitar la comprensión léxica no podemos dejar de usar las palabras que el desarrollo de la mente va adquiriendo y requiriendo. Es pues, recomendable el uso de sinónimos y cierta riqueza de expresión y de vocabulario que debe desembocar en una mayor cultura léxica del alumno. Y en primer lugar debe abandonarse el escrúpulo de no querer usar términos propios de la asignatura, si es que poseen un rango muy elevado en los recuentos de palabras. Y en segundo lugar, para hacer más leeturable el texto se procurará escribir en términos más bien cortos por ser, de ordinario, más comprensibles.

3º Riqueza gráfica: En este factor los componentes más significativos están en relación con la intuición gráfica que se busca en los grabados: material gráfico, colorido, calidad de ilustraciones, cantidad de ilustraciones y legibilidad.

Quizás sea la Geografía el saber que más requiere esta ayuda visual ! Cuántas explicaciones puede evitar un buen grabado y cuánto mejor habla un mapa, por ejemplo, que una larga explicación!

Tal vez en demasiadas ocasiones se ha considerado el grabado como algo opuesto al texto, algo que le merma extensión, que va en perjuicio del mismo texto o de su legibilidad. Como si de la

abundancia de palabras se sacaran más conocimientos, y no de la abundancia de comprensión y de multiplicidad de vías de entrada del conocimiento. Ciertamente la correlación entre material gráfico y densidad de ideas nos dice claramente que el material gráfico hay que sacrificarlo del contenido o, si se prefiere, a la inversa. No olvidemos, sin embargo, que son dos aspectos complementarios.

Las ilustraciones deben estar dispuestas con gusto a lo largo de todas las páginas y ello es mucho más eficaz que una colección de dibujos concentrados en unas pocas páginas.

4º. Ayudas didácticas: Determinan este último factor las componentes de ejercicios de estudio y los incentivos varios.

En los libros analizados por Ripoll se encontró una enorme dispersión y muy poca variedad. La media, nos dice que suele haber algo más de un ejercicio por página, y ésto parece muy pobre. Sólo un texto ha logrado tener unos cinco ejercicios por página. Así es como se consigue que el libro de texto se transforme en un diálogo con el niño, a quien su amigo, el libro, le instruye sobre muchas cosas de las que él no está excluído.

El Manual de Geografía

"En sentido estricto y habitual en el comercio pedagógico, libro de texto es el elaborado para que el escolar se entregue esforzadamente en la aprehensión de su contenido cultural, en la retención y en el intento de recitación en situaciones que han de ser objeto de evaluación o medida " (83). A esta clase de libros también se les llama manuales.

Los antiguos manuales respondían a la preocupación de poner en manos del alumno un texto que le permitiese encontrar después de la clase, la lección que el maestro había explicado para aprendérsela. Lo esencial era el desarrollo de la lección o incluir un resumen. También se ilustraba con algún mapa o dibujo.

La escuela geográfica francesa concibe una geografía no sólo descriptiva y enumerativa sino principalmente explicativa de la interdependencia de los hechos físicos y humanos. Y ello repercute en los manuales escolares.

Estas novedades se van introduciendo desde 1953 y aparece un libro de aspecto agradable por sus mapas, croquis, gráficos, dibujos y fotografías en colores. El desarrollo del tema es menos denso, pero con un resumen completo y fiel. Es a la vez libro y atlas. Permite hacer muchos ejercicios, unos indicados o sugeridos en el libro, otros debe planearlos el maestro. Junto a las ilustraciones una nota para guiar al alumno en su estudio o una pequeña explicación que sirve a la vez de texto que ayuda a fijar en la memoria del niño los conocimientos indispensables.

Siguiendo la corriente francesa, encontramos tres categorías de libros de texto:

Manual clásico; Aquel que estudia cada tema de un modo, completo. Cada capítulo contiene las explicaciones, lógicamente

ordenadas, y sus consecuencias, con sus ilustraciones indispensables y su documentación precisa. En un apéndice figuran textos; lecturas, datos estadísticos y ejercicios.

Su principal inconveniente es que dan al alumno la impresión de que nada falta agregar.

Este tipo de manuales se adapta mejor a los muchachos de los últimos cursos de Enseñanza Media.

Manual fundado en ejercicios: Centra su mayor interés en la investigación individual o colectiva. Tiene la forma de una colección de observaciones dirigidas. Cada lección va acompañada de documentaciones y fotografías, propone ejercicios y preguntas. Conceden gran importancia al trabajo de observación, reflexión, discernimiento. Se instiran en lo concreto, proponiendo un trabajo atractivo y dejando gran iniciativa al escolar y al maestro.

Su principal inconveniente es que falta el trabajo de síntesis y el manual no indica cómo hacerlo. El resultado de los trabajos y las conclusiones, que es donde se hallaría la síntesis, deben anotarse en un cuaderno aparte, y ésto a medida de que los alumnos sean mayores resultaría más pesado.

Este tipo de manuales se presta más para uso de los alumnos más jóvenes.

Manuales que combinan los dos métodos: Aunan las ventajas de los dos anteriores. La primera parte permite un trabajo concreto con medios activos. Posee abundantes gráficos, lecturas, expresivas y bien elegidas fotografías. La segunda parte es una exposición continua que llega a conclusiones de conjunto cuyo orden queda determinado por los trabajos preliminares. Finalmente hay temas de ejercicios que tienen por objeto consolidar los conocimientos adquiridos e incluso enriquecerlos. El alumno dispone a la vez de una guía y al mismo tiempo de muchos datos útiles para su trabajo personal.

Su mayor inconveniente es que resulta un libro demasiado voluminoso. Otro inconveniente es que el profesor se encuentra demasiado atado siguiendo el orden establecido en el mismo, y le dificulta su iniciativa personal.

Además de los libros de texto que según Maillo tienen como finalidad contener la "información sistematizada que se propone facilitar al niño el programa escolar" (84), hay los cuadernos y libros de trabajo.

Libros de trabajo.

La educación nueva y activa ha transformado el libro de enseñanza en libro de aprendizaje, que estimula y dirige al niño en su trabajo libre y productivo, planteándole problemas, provocándole observaciones, induciéndole a llevar a cabo experimentos, etc.

"Los nuevos libros de trabajo de Geografía constituyen guías de la labor de observación y representación que el niño debe ejecutar, según Aguayo, con enunciados de problemas, ejercicios y estímulos para el trabajo escolar, todo en forma interesante y animadas y en lenguaje que se adapte a la comprensión de los alumnos. Los libros de trabajo de Geografía deben contener grabados, mapas, diagramas y todo el material que puede servir para suplir la falta de observación directa. En estos libros los hechos naturales y de Geografía cultural y humana deben aparecer estrechamente unidos y estar exentos de excesiva abstracción y dispersión de las ideas presentadas en la Geografía general" (85).

"Los libros de trabajo son una especie de cuadernos impresos con propuestas de actividades escolares que han de realizarse sobre ellos mismos" (86). Los textos funcionales de trabajo o de actividades estimulan y orientan al niño en una labor libre y productiva... Su centro no se constituye por datos y hechos, sino por problemas o situaciones" (87).

Estos libros son, pues, " repertorios de actividades que siguen la disposición y estructura de los libros de texto" (88).

En varios sentidos se pueden casi considerar libros de trabajo los manuales fundados en ejercicios, que hemos analizado anteriormente.

Las principales características de los textos funcionales, según Fernández Huerta, son: " 1) Aprendizaje personal; 2) Facilitación madurativa; 3) Incentivo de dominio; 4) Realización activa; 5) Aproximación iterativa; 6) Formulación proobjetiva; 7) Confianza autocorrectiva" (89).

Como complemento de los libros de texto o independientemente hay los Cuadernos de ejercicios. A veces siguen los mismos pasos que un libro, en otros casos sirven para revisar, ejercitar y comprobar la asimilación de los conceptos estudiados. Combinan de forma nueva los datos que el alumno ha adquirido y que necesitan refuerzo o aclaración. No deben tener carácter mecánico, sino movilizar las capacidades de reflexión, sistematización y creación del alumno, mediante el planteamiento de cuestiones nuevas en cuanto a su forma y propósito.

El libro de texto programado

Estos libros de texto programados se parecen bastante a los libros de trabajo. Pero éstos no tienen en cuenta para su elaboración el desmenuzamiento, racionalización y enlace lógico de sus nociones.

Para que un libro de texto sea programado debe poseer las tres principales características de este tipo de enseñanza:

" Primera.- Presentar material al estudiante en una secuencia organizada y lógica.

Segunda.- Exigir al estudiante una respuesta manifiesta.

Tercera.- Proveer una comprobación al estudiante de manera que él sepa si su respuesta fue apropiada o no "(90).

La utilización de estos libros programados produce un adelanto en la docencia. El maestro debe conocer más exactamente qué es lo que ha de enseñar a sus alumnos y respetar el ritmo individual de cada uno de ellos.

Es un excelente material que enriquece el instrumental didáctico de las escuelas, complementa la palabra del maestro, y la acción de otros libros o materiales.

Además de enseñar a los escolares parece muy apropiado para aquellos adultos que quieran completar sus estudios, aclarar aquellas materias o nociones que no han completado o entendido.

Su limitación principal es que "el manual programado tiene como único fin el aprendizaje. Es prácticamente inutilizable como obra de referencia "(91).

Hay dos tipos esenciales de libros según sigan el sistema lineal o el ramificado.

SISTEMA LINEAL

Este tipo de libros sigue el sistema de Skinner:

Se da una información al estudiante, unas nociones con las cuales él debe componer su propia respuesta y comprobar inmediatamente su validéz.

La respuesta correcta o bien se halla en la página siguiente (sistema lineal horizontal) o bien en la misma página en el extremo exterior o en la parte superior del elemento siguiente siempre a una altura inferior al elemento informativo y pregunta (sistema lineal vertical).

En el segundo acompaña al libro algún dispositivo para que la respuesta quede tapada mientras el alumno lee la información y la pregunta.

SISTEMA RAMIFICADO

El tipo de libro revuelto sigue la programación ramificada de tipo Crowder.

El libro revuelto coloca los elementos y las alternativas de respuesta, de tal forma que guíen al estudiante a buscar, a través del libro, el próximo paso a seguir, sin tener que avanzar página a página como en el programa lineal.

Crowder describe así su "Tutor text" " es un libro especialmente preparado en el que cada respuesta elegible se identifica con un número de página... Al elegir una respuesta particular, va al número de página dado para tal respuesta. Allí hallará a la siguiente unidad informativa y la siguiente pregunta, o, si la respuesta fue incorrecta, encontrará material de corrección adecuado a la respuesta que eligió. Luego será nuevamente remitido a la página de elección inicial para intentar otra vez el avance del aprendizaje. Los números de las páginas en el libro se han asignado básicamente al azar, y por ello el lector no puede avanzar de una página a otra sin que haga una activa elección de la respuesta" (92).

Libros y máquinas.

Uno de los principales inconvenientes de los libros de texto y una desventaja con respecto a las máquinas es que el estudian-

te puede ver toda la presentación. Esto se acentúa en el sistema lineal, pero también en el libro revuelto puede buscar otras páginas y mirar furtivamente la respuesta.

También puede abrir el libro en una página más adelantada e intentar la respuesta. Esta tendencia a contestarla es grande y el sentimiento de que está sobrepasándose constituye un esfuerzo; pero si la respuesta es correcta y sigue deja una laguna, más o menos amplia, de conocimientos.

Al escribir en una hoja las respuestas y no quedar cubiertas, como en la máquina, pueden servirle de ayuda para las próximas preguntas. Esto es un inconveniente igual que si se hubiese construido un programa procurando eliminar todas las indicaciones (prompts) innecesarios y luego fuesen añadidos. Este exceso de ayudas perjudica el verdadero aprendizaje.

Sin embargo el libro de texto tiene sus ventajas sobre la máquina.

En primer lugar al alumno le es más fácil comprar un libro que una máquina y por lo tanto puede tener el libro en su casa y usarlo siempre que quiera. Esta mayor disponibilidad es sin duda una ventaja.

También en la escuela cuenta esta razón económica. Muchas escuelas podrán comprar libros, pero no máquinas. Podrá haber un libro para cada alumno o a lo sumo entre dos o tres. La máquina puede y debe servir para varios, con lo cual exigirá un horario que puede perjudicar al aprendizaje del alumno.

La máquina coloca la carga financiera sobre la escuela, mientras que el libro sobre el estudiante, etc.

Por ello antes de elegir habrá que tener en cuenta una serie de problemas económicos, de organización, de eficacia, etc.

Según señala Green "comparando los efectos de la máquina de enseñar y los libros de texto programados, algunos estudios han manifestado que no hay diferencia en el resultado logrado. Por ciertas razones estos resultados son menores que un convencimiento

total. En primer lugar, porque al control de las respuestas del estudiante en el libro programado es menor de lo que debería ser." (93).

Colecciones de libros.

Para una enseñanza y aprendizaje eficaz se requiere el manejo de libros, revistas y otros recursos. Toda aula de Geografía debe poseer su pequeña biblioteca con este material. En ella, tanto los alumnos como el profesor, encontrarán la información precisa y la documentación necesaria que requiere su trabajo.

Los libros que más usará el maestro serán los de orientación pedagógica y didáctica. Libros culturales para recordar y preparar las lecciones. Los libros de consulta, que le servirán para aclarar algunos datos, para ampliar sus explicaciones y con sus buenas láminas ayudar a la lección, etc.

Los libros de ampliación " se diferencian de los de texto en que el usuario no tiene la intención de retener o asimilar lo que se le ofrece " (94). Sirven para buscar la información necesaria, como por ejemplo, Enciclopedia y Diccionarios. También libros de texto superiores a los propios de los alumnos; por su terminología, enfoque, etc. su uso es más adecuado para el Maestro que para los muchachos. Otros libros de consulta se escriben con la intención de hacer más comprensible un concepto o los de consulta técnica que precisan terminología y conceptualmente.

"Los libros de lecturas suplementarias de Geografía son los libros de viajes y algunas obras de consulta, como diccionarios y geográficos, libros de Geografía nacional y universal escritos para adultos, colecciones de fuentes geográficas, atlas de Geografía, etc.... La utilización de tales fuentes necesita una motivación. Esta puede ser la descripción de algún hecho geográfico escuchado por la radio o visto en una proyección cinematográfica, o inspirado en lecturas de revistas o periódicos, o también que lo aprendido en clase de modo tan interesante estimule al niño el deseo de ampliar sus conocimientos con otras fuentes de información" (95).

Una parte muy importante de la biblioteca la ocuparán las narraciones de viaje, libros de costumbres de diferentes países, etc. o sea los llamados libros de lectura. "Los libros de lectura nos vinculan más a lo espontáneo y estimativo que a lo puramente instrumental... Tienen como notas las de adaptarse a los lectores, tanto en las expresiones como en las vivencias, y las de ampliar su mundo experiencial. Manejan con precisión el anhelo humano por conocer lo que sobrepasa sus mismos horizontes " (96).

Entre estos libros de lectura figurarán lecturas escolares escogidas, párrafos o capítulos que seleccionará el Maestro de obras literarias nacionales y extranjeras de aquellos novelistas o poetas que describen magníficamente paisajes y ambientes.

También deben figurar revistas y recortes de revistas o periódicos. Colecciones de láminas, mapas, fotografías, etc.etc., así como catálogos y folletos turísticos, etc.

Para tener una idea más sistemática podríamos adaptar las orientaciones que para una biblioteca escolar general señala Pérez Rojas.

"Junto a los libros de estudio haya otros que contribuyan a despertar la curiosidad infantil, a fin de que la biblioteca escolar no contenga tan sólo lo que podríamos denominar lectura obligada, sino además, la lectura deseada... Por tanto un equilibrado fondo debe comprender:

- a) Obras de referencia o consulta.
- b) Textos de estudio, dentro de una tónica de ampliación cultural con respecto a los textos del programa escolar.
- c) Obras recreativas (literatura, viajes, biografías, divulgación histórica y científica, etc.)
- d) Revistas infantiles de algún valor recreativo y otras de divulgación general (aquí añadimos, si tienen valor geográfico).
- e) Recortes de periódicos y revistas sobre temas de algún interés instructivo.
- f) Láminas, reproducciones de cuadros, etc." (97).

Colección de datos

Las colecciones de datos, que forman el material estadístico son parte integrante del material bibliográfico, pero lo hemos separado por la gran importancia que está adquiriendo la Estadística y por los problemas que plantea este sistema de estudiar los hechos geográficos.

La estadística, como instrumento de investigación, va siendo indispensable tanto en las Ciencias físicas como en las humanas y va ocupando lugares, cada vez más importantes, en los estudios, planeamientos, etc. Así en la Geografía económica "la estadística es un medio de diagnosticar el estado presente de la producción, del consumo, de la circulación de productos en bruto o elaborados. Proyectada sobre al plano histórico permite decidir las evoluciones y explicar, gracias al conocimiento de las anteriores formas de producción y comercio las actuales situaciones económicas." (98)

Las cifras son indispensables, tanto como los nombres, a la enseñanza de la Geografía. Facilitan las comparaciones, hacen más fácil la comprensión de los conocimientos, forman parte del material intuitivo, además de ser también puntos de comparación.

Ahora bien, visto lo expuesto, cabe tener en cuenta varios aspectos. En primer lugar no debemos recargar la mente del niño con un gran número de cifras. Como nos dirá Dumas "Pocas cifras, pero buenas, y cuando decimos buenas, es a la vez como si dijésemos exactas, más aún -y esto es también importante, como si dijésemos asimilables" (99), para que el niño las pueda recordar y que a la vez expresadas en un orden de unidades tales que sean accesibles a la imaginación del niño.

No es necesario aprenderse la cifra exacta, sino que es mucho más pedagógico redondear, pero con rigor para que el desprecio de la extrema exactitud, sea compensado por la mayor facilidad para

recordarla.

Estas cifras que se aprenden han de servir como jalones de referencia y así " el uso prudencial de la faz estadística evita que la apreciación cuantitativa fluctúe bajo las expresiones tan comunes de más o menos y relativamente" (100) los cuales muchas veces carecen del término de comparación y suelen expresar escapatorias para disimular la ignorancia. "Los elementos numéricos son indispensables en todo ensayo de comparación en el tiempo y en el espacio" (101).

Hay otra dificultad más grave relativa a las cifras de la Geografía humana ya que las actividades políticas, económicas, demográficas, etc. tratan de realidades que cambian de valor cada instante. Por ejemplo no es suficiente conocer la producción de trigo de un año determinado, debido a las grandes variaciones que se experimentan de un año al otro. El buen sentido aconseja expresar el promedio correspondiente a un quinquenio, decenio o a otro número prudencial de años. Pero una sólo cifra no es suficiente, se debería indicar de algún modo si las fluctuaciones son grandes o pequeñas y si hay un ritmo determinado. Muchas veces es más interesante conocer si una producción es ascendente o descendente y en qué grado, que la cifra promedio de un decenio.

Este sentido de evolución no es familiar al niño y por ello le será difícil captarlo. Hay algunos medios para ayudar a esta comprensión, como sería colocar la cifra en una curva, compararla con otros países, etc. Lo importante es que el alumno no confunda el dato de referencia con su valor temporal, y por lo tanto transitorio, como algo invariable.

Para hacer los datos numéricos más comprensibles se pueden usar histogramas, curvas, o figuras (ej. representando sacos de trigo, toneles de vino, etc.) en que su valor científico se reduce pero que tienen, por el contrario, un gran valor pedagógico al facilitar una comprensión intuitiva de los fenómenos.

Transmisión magistral y programada

Quizá la objeción más corriente y lo que produce miedo o desagrado a muchas personas es el temor a una respuesta positiva a esta pregunta: ¿La máquina reemplazará al maestro?

A ello respondemos rotundamente: no. Y esta es la respuesta que dan los defensores de la enseñanza programada y los inventores de las máquinas de enseñar.

Skinner responde a la pregunta de "¿Las máquinas reemplazarán a los profesores? Al contrario, ellas son un equipo capital para ser usado por los profesores para ahorrar tiempo y esfuerzo. Al asignar ciertas funciones mecanizables a la máquina, el maestro surge en su propio papel como un ser humano indispensable"(102)

Green nos recuerda que "el objetivo de cualquier programa (o máquina) no es reemplazar al maestro" (103). Tal como dice Holding "las máquinas de enseñar no se han proyectado para reemplazar al maestro humano, pero, en cambio, hacen algunas cosas cuidadosamente, con rapidez y a la perfección. Si se las utiliza con inteligencia, poca duda puede haber de que las máquinas de enseñar supondrán una notable ayuda"(104).

Décote también manifiesta que "la máquina no reemplazará jamás al contacto personal y la presencia física de un instructor o un profesor" (105). "Las máquinas didácticas no están destinadas a reemplazar al maestro, sino a asumir en este caso particular, funciones docentes que pueden ser cumplidas más eficazmente con medios mecánicos... Aligerando de esta responsabilidad al maestro que puede dedicar sus esfuerzos a las fases más creadoras del proceso del aprendizaje, en donde la interacción directa maestro-alumno es de importancia decisiva." (106).

Quizá en este punto deberíamos tener en cuenta lo que dice Komoski "algún maestro que pueda ser substituído por una máquina merece ser substituído" (107).

Es que la función del maestro es mucho más amplia e importante que la mera transmisión de conocimientos y la máquina sólo puede hacer esta labor. Por ello "la finalidad de la programación no es reemplazar al maestro sino proporcionarle una ayuda para que el profesor pueda enseñar" (108).

Como recuerda Fry "utilizado adecuadamente el programa puede, de hecho, liberar al profesor de una parte de sus actividades penosas, dejándole más tiempo para proseguir su función positiva y creadora de la clase" (109). Ya que "aunque el alumno pueda trabajar sólo, el maestro no desaparece pas; pero disponiendo de programas establecidos científicamente, de máquinas didácticas, eventualmente de correctoras, puede utilizar de lleno su personalidad en un contexto humano con el alumno. Llegando a ser así más el que educa, el que forma, que no el que instruye". (110) .

Lumsdaine nos traza un cuadro bastante completo de este cambio. " Parece cierto que los profesores pueden ser relevados de muchas actividades rutinarias que, hasta ahora, han usurpado una parte excesiva de su tiempo. La liberación del profesor de las cargas repetitivas y con frecuencia ineficaces de la enseñanza, las cuales pueden ser ahora preparadas en un programa, pudiera muy bien significar que, por primera vez en la historia de la educación de las masas, los profesores tendrán tiempo para trabajar de manera más eficaz y amplia con los estudiantes, individualmente para el desarrollo de las técnicas sociales y de expresión que exigen la dedicación completa del maestro," (111).

Aunque no seamos tan optimistas, pensemos sin embargo, que la relación maestro-discípulo como más profunda sea mejor ya que "conocimiento y amor son las dos acciones inmanentes perfectivas fundamentales del hombre, y constituyen también los dos órganos básicos de la comunicación" (112). Por tal motivo cuanto ayude a ello, permitiendo al maestro dedicarse más a cada alumno ha de ser siempre bien recibido. Este encuentro con el profesor "infunde al alumno vigoroso aliento, interioriza la enseñanza llevándola a las capas profundas de la persona a la par que consigue proyectarla

en la existencia, en la vida cotidiana" (113).

¿Quiere decir con ello que la tarea del maestro será más fácil? Su labor instructiva, no será más fácil cuando la realice con programa, pero sí más fructífera y mejor. Según Fry "muchos creen que el programa incrementa la necesidad del profesor, pues, se hace preciso un cuidadoso análisis de las dificultades del aprendizaje, un perfecto entendimiento del programa y una inteligente distribución del trabajo correctivo" (114).

El hecho de disponer de un mecanismo capaz de hacer una clase tan bien informada y cuidada como la suya le estimulará a perfeccionarse constantemente. Ya no podrá acudir a un libro de lecciones preparadas sino que deberá buscar los datos de primera mano. Ello hará la lección más interesante y activa y le obligará a mantenerse al día en sus conocimientos.

Sin embargo, si el maestro ha sido a la vez programador, estará capacitado para este nuevo tipo de lección informativa porque "cuando un maestro ha programado ya no puede enseñar como antes" (115). "El ejercicio de preparación y redacción de un programa... presenta su valor pedagógico cierto, pues puede conducir por un análisis detallado de la materia a enseñar, al conocimiento de la estructura de esta materia" (116).

Pero es que no sólo tiene este valor informativo y práctico sino pedagógico y psicológico ya que "la programación es un modo de aprender mucho sobre el arte de enseñar y por ello podrá ser en el futuro un complemento útil en la formación pedagógica de los maestros." (117).

Se ve claro, pues, que con la enseñanza programada y las máquinas de enseñar "el papel del maestro puede muy bien cambiar" (118). "Vemos al profesor como un encargado de todo el proceso de aprendizaje más que como a un esclavo de los detalles de la enseñanza" (119).

La nueva misión del maestro incluirá nuevas funciones, como son: "estimular, introducir imaginación en la clase, integrar, reflexionar. La tarea del maestro es enseñar a los estudiantes a

manejar los datos básicos, los elementos de información que constituyen la materia de su asignatura de manera que aprendan cosas nuevas. La tarea del maestro es enseñar entusiasmo con el ejemplo" (120)

Skinner nos dice que "quizá la más seria crítica de las lecciones tradicionales es la relativa infrecuencia del reforzamiento" (121). En primer lugar el alumno trabaja más o menos movido por el control aversivo (ya sea el antiguo castigo físico o el miedo al ridículo, el enfado del profesor, etc.) En segundo lugar media demasiado tiempo entre la ejecución de un trabajo y la corrección del mismo, anulando todo el efecto beneficioso de este esfuerzo. En tercer lugar no hay un programa lógico y cuidado que vaya acercando a la conducta deseada y que refuerce cada paso y, finalmente, el maestro no puede reforzar cada uno de los factores que intervienen para alcanzarlo, no sólo porque debe atender a varios alumnos sino porque el número requerido sería de varios millones. Skinner señala que "una estadística aproximativa sugiere que una conducta matemática eficiente en este estadio (los cuatro primeros cursos) requiere unos veinticinco mil factores" (122). De todo ello se desprende que son necesarios técnicas y máquinas que realicen esta función para poder lograr una enseñanza eficiente y de acuerdo con los conocimientos aprendidos en el laboratorio.

Así, pues, la enseñanza programada "libera al maestro de las tareas más rutinarias y mecánicas, permitiéndole, de este modo, dedicar más tiempo y atención a los problemas personales y escolares de sus alumnos:" (123).

" Hay trabajo más importante (que decir si una suma es o no correcta) para hacerse, en que la relación del maestro y el alumno no puede ser suplida por un invento mecánico... Si los avances que se han logrado recientemente en nuestro control de la conducta pueden dar al niño una genuina competencia en la lectura, escritura, ortografía y aritmética, entonces el maestro podrá empezar su función y no en lugar de una máquina barata, sino a través de contactos intelectuales, culturales y emocionales de esta clase espe-

cial que testifican su categoría como un ser humano "(124).

Green afirma que " la enseñanza programada puede liberar al maestro para dedicarse a aspectos más retadores y estimulantes del enseñar porque ya no necesitará tanto tiempo para dedicar sus esfuerzos a alcanzar los hechos básicos "(125).

Siguiendo en esta línea podríamos formular otra pregunta. "La enseñanza mecanizada podrá llevar a una desocupación de los maestros o a una menor retribución económica?

Concedamos, también ahora, la palabra a Skinner:

"No debemos preocuparnos por esto, hasta que haya bastantes maestros para que el asunto vaya bien y hasta que las horas y la energía exigida del maestro sean comparables a las que se exigen en otras clases de empleos. Los inventos mecánicos eliminarán las tareas más pesadas del maestro pero no acortarán necesariamente el tiempo en el que él permanece en contacto con el alumno"(126).

Y señala otra ventaja que solucionará un futuro problema "enseñar a más estudiantes de los que era posible hasta ahora -lo que es probablemente inevitable si se ha de satisfacer la demanda mundial de educación- pero lo hará en menos horas y con menos tareas pesadas. En pago por esta mayor productividad él puede pedir a la sociedad que mejore su condición económica" (127).

N O T A S

- (1) Highet, "El arte de enseñar, pág. 89
- (2) Redondo, Educación y comunicación, pág. 283.
- (3) Ruiz Amado, Didáctica general, pág.33.
- (4) Hernández Ruiz, Metodología general de la Enseñanza, pág.455
- (5) Zaragleta, El lenguaje: su psicología, lógica y didáctica. "Vida Escolar" nº.15-16, pág.2
- (6) Redondo, Educación y comunicación, pág. 290.
- (7) Ruiz Amado, Didáctica general, pág.24
- (8) Wittich y Schuller. Material Audio-Visual, pág.7
- (9) Ruiz Amado Didáctica general, pág.4-5
- (10) Mattos, Compendio de Didáctica general, pág.184
- (11) Hernández Ruiz, Metodología general de Enseñanza, pág.457
- (12) Salas, Metodología general de la Enseñanza de Hernández Ruiz.
- (13) Tusquets, El concepto de Educador en Eduardo Spranger,
"Perspectivas pedagógicas" Nº.3, pág.272.
- (14) Redondo, Educación y comunicación, pág.226-227.
- (15) Tusquets, Hacia una Pedagogía Esencial y Existencial,
"Perspectivas Pedagógicas" nº.10, pág.17.
- (16) Hernández Ruiz, Metodología general de la Enseñanza, pág.167
- (17) Redondo, Educación y comunicación, pág.185-186.
- (18) Rezzano, Didáctica, pág.84,
- (19) Mentovani, Metodología general de la Enseñanza, de Hernández Ruiz, pág.117.
- (20) Tusquets, Hacia una tipología de los catequistas, "Boletín de Orientación Catequística" nº.21, pág.205-206.
- (21) Barth, Citado por Mattos, Compendio de Didáctica general, pág. 186.
- (22) Redondo, Educación y Comunicación, pág.304 .
- (23) Tusquets, El concepto de Educador en Eduardo Spranger,
"Perspectivas Pedagógicas," Nº.3 pág.271.

- (24) Zaragüeta, El lenguaje: su psicología, lógica, didáctica.
"Vida Escolar" Nº.15-16, pág.3
- (25) Hernández Ruiz, Metodología general de la Enseñanza, pág.478.
- (26) Rezzano. Didáctica, pág. 143.
- (27) Bally, El lenguaje y la vida, pág.112.
- (28) Miller, Language and communication, pág. 81.
- (29) Bally, El lenguaje y la vida, pág.114.
- (30) Redondo, Educación y comunicación, pág.296.
- (31) Gusdorf, Traité de Métaphisique, pag.203.
- (32) Manjón, Citado por Edelvives, Pedagogía General, pág.221.
- (33) Nagel, The Structure of Science, pág.15.
- (34) Braithwaite, La explicación científica, pág.28.
- (35) Nagel, The Structure of science, pág.15.
- (36) Braithwaite, La explicación científica, pág.102-103.
- (37) Scheffler, Anatomie de la science, pág.27.
- (38) Braithwaite, La explicación científica, pág.374.
- (39) Schffler, Anatomie de la science, pág.33.
- (40) Schffler, Anatomie de la science, pág.96.
- (41) Bochenski, Los métodos actuales del pensamiento, pág.215.
- (42) Baithwaite, La explicación científica, pág. 353.
- (43) Scheffler, Anatomie de la science, pág. 129
- (44) Schffler, Anatomie de la science, pág.105.
- (45) Braithwaite, La explicación científica, pág.352.
- (46) Braithwaite, La explicación científica, pág.349.
- (47) Dale, Medios de Enseñanza Audio-Visual, Pág.10.
- (48) Willman, Citado por Mattos. Compendio de Didáctica general
pág. 186.
- (49) Ruiz Amado, Didáctica general, pág. 38-39.
- (50) Mattos, Compendio de Didáctica general, pág. 187.
- (51) Highet, El arte de enseñar, pág.89.
- (52) Brouillette, La enseñanza de la Geografía en la actualidad.
"Vida Escolar" nº.35-36, pág.26.

- (53) Tusquets, Estudio comparativo de los esquemas de lección.
"Perspectivas Pedagógicas" Nº.19- pág.372.
- (54) Rezzano, Didáctica, pág.143.
- (55) Mattos, Compendio de Didáctica general, pág. 191.
- (56) Rezzano, Didáctica, pág. 143-144.
- (57) Ruiz Amado, Didáctica general, pág.34.
- (58) Mattos, Compendio de Didáctica general, pág.192.
- (57*) Highet, El arte de enseñar, pág.90. ("Pedagógicas" nº.19, p.)
375.
- (58) Tusquets, Estudio comparativo de los esquemas de lección.
"Perspectivas Pedagógicas" nº.19, pág. 375.
- (59) Redondo, Enseñanza y comunicación, pág.201.
- (60) Rezzano, Didáctica, pág.138.
- (61) Petit, Utilisation des livres et des textes litteraires.
"La Geografie, pág.117.
- (62) Tulippe, Citado por Hanaire Manuel de l'Unesco.... pág.75.
- (63) Hanaire, Manuel de l'Unesco.... pág.73.
- (64) Petit, "Utilisation des livres et des textes litteraires"
"La Geographie". Pág. 121.
- (65) Compte, Concepto actual de la enseñanza de la Geografía.
"Vida Escolar", nº.35-36, pág.10.
- (66) Charrier, Pedagogía vivida, pág. 71-72.
- (67) Escagles, Libros de texto para el estudio de la Geografía.
"Vida Escolar" nº. 35-36, pág.83.
- (68) Fernández Huerta, El economicismo didáctico y el libro escolar.
"Consigna" nº. 207 pág.31.
- (69) García Herrera, Metodología general de la Enseñanza de Hernán-
des Ruiz, pág. 482.
- (70) Citado por Delgado, La Historia, la Geografía y la instrucción
Cívica, pág.109
- (71) Fernández Huerta, Revisión de los tipos de libros escolares,
"Consigna" nº. 212 pág.29.
- (72) Plans, La Geografía en el Bachillerato, pág.17.
- (73) Reed, Psicología de las materias de Enseñanza Primaria,
pág. 477.

- (74) Sainclair, Orientations actuelles de l'enseignement:
Seduction et danger du Manuel Scolaire "Pedagogie"
mail 1964, pág.397.
- (75) Hanaire, Métodos para la enseñanza de la Geografía, pag.
186.
- (76) Fernández Huerta, Textos Didácticos revolucionarios, "Rev de
Educación", nº.157, pág.57.
- (77) Escagües, Libros de texto para el estudio de la Geografía.
"Vida Escolar" nº.35-36, pág.84.
- (78) Fernández Huerta, Legibilidad y lecturabilidad, dos conceptos
básicos en los libros escolares "Consigna" nº. 213
Pág. 35.
- (79) Fernández Huerta, Legibilidad y lecturabilidad de conceptos
básicos en los libros escolares "Consigna" Nº 213
pág.35.
- (80) Fernández Huerta, Comparación multivariada de textos escolares,
"Perspectivas Pedagógicas" Nº.18-pág. 222.
- (81) Fernández Huerta, Comparación multivariada de textos escolares
"Perspectivas Pedagógicas" Nº. 18- pág.222
- (82) Ripoll, El libro de Geografía: Sus dimensiones básicas.
Tesis de Licenciatura (inédito). Barcelona 1963.
- (83) Fernández Huerta. Los libros de texto en la E.U.C.: Problemas
"La Escuela Unitaria Completa" Pág. 190
- (84) Maillo, Libros de Texto. "Enciclopedia Nueva Educación"
Pág. 689.
- (85) García Herrera, Metodología general de la Enseñanza de Hernán-
dez Ruiz, pág.484.
- (86) Fernández Huerta, Textos didácticos revolucionarios. "Rev.de
Educación" nº.157, pág 60.
- (87) Fernández Huerta, Los libros de texto en la E.U.C.: Problemas
"La Escuela Unitaria Completa" pág.193.
- (88) Maillo, Libros de texto Enciclopedia Nueva Educación,
pág. 691-692.
- (89) Fernández Huerta, Textos didácticos revolucionarios "Rev.de
Educación" nº.157, pág.58.

- (90) Green, The Learning process and ... pág.121.
- (91) Montmollin, L'enseignement programmé, pág.121.
- (92) Crowder, Automatic Tutoring by Intrinsic Programming.
"Teaching Machines and programmed Learning" de Lumsdaine
y Glaser, pág. 286-287.
- (93) Green, The Learning process and pág. 195
- (94) Fernández Huerta, Revisión de los tipos de libros escolares
"Consigna" n.º. 212 pág.31
- (95) García Herrera, Metodología general de la Enseñanza de
Hernández Ruiz, pág. 485-486.
- (96) Fernández Huerta, Revisión de los tipos de libros escolares
"Consigna" n.º. 212 pág.32.
- (97) Pérez Rioja, Biblioteca Escolar, "Enciclopedia Nueva Educación"
fascículos n.º. 42, pág.577-678.
- (98) George, Compendio de Geografía Económica, pág.13.
- (99) Dumas, Le double rôle de l'enseignement Géographique a
l'Ecole primaire "La Géographie" pág. 53.
- (100) Ardissone, Algunos aspectos de la enseñanza de la Geografía,
pág.58.
- (101) Dumas, Le double rôle de l'enseignement de la Géogra-
phie a l'ecole primaire "La Géographie" pág.53.
- (102) Skinner, Teaching Machines "Cumulative Record", pág.176.
- (103) Green, The Learning process and...., pág.136.
- (104) Holdings, Fundamentos de didáctica, pág. 216.
- (105) Décote, Vers l'enseignement programmé pág. 93.
- (106) Swartz, Psicología: el estudio de la conducta, pág.425.
- (107) Komoski, Citado por Green The Learning process and....
pág. 205-206.
- (108) Green, The Learning process and.... pág. 148.
- (109) Fry, Máquinas de Enseñar y Enseñanza Programada,
pág.206.

- (110) Meyne, Vers la programmation du dessin technique,
"Europe, Mai-Juin, 1965" pág. 223.
- (111) Lumsdaine, Máquinas de Enseñar e Instrucción Preparada,
Citado por González Mainer en "Psicología de la
~~Psicología de la~~
Educación" de Kelly, pág. 662.
- (112) Redondo, Educación y Comunicación, pág. 209.
- (113) Tusquets, Estudio comparativo de los esquemas de lección.
"Perspectivas Pedagógicas" n.º. 19, pág. 386.
- (114) Fry, Máquinas de Enseñar y Enseñanza programada, pág.
119.
- (115) Biancheri, Citada por Ferriault en "Le Courrier de la Recherche
Pedagógique", Janvier 1965, pág. 105.
- (116) Coste, "Le Courrier de la Recherche Pedagógique" Janvier
1965, p. 86.
- (117) Décote, Vers l'enseignement programmé, pág. 28.
- (118) Skinner, Theaching Machines "Cumulative Record," pág. 176.
- (119) Fry, Máquinas de Enseñar y Enseñanza Programada, pág. 12
- (120) Green, "The Learning process and...." pág. 136.
- (121) Skinner, nThe Science of Learning and the Art. of Teaching
"Cumulative Record", pag. 150.
- (122) Skinner The Science of Learning and the Art. of Teaching
"Cumulative Record". pág. 151.
- (123) Orden Hoz, Un ejemplo de texto programado "Bordón" n.º. 122-123
pag. 90.
- (124) Skinner, The Science of Learning and the Art. of Teaching,
"Cumulative Record", pág. 157.
- (125) Green, The Learning process and... , pág. 199.
- (126) Skinner, The Science of Learning and the Art. of Teaching.
"Cumulative Record", pág. 157.
- (127) Skinner, Teaching Machines, pág. 176.

SEGUNDA PARTE

Teoría y Técnica de la Enseñanza Programada

CAPITULO VIII

Problemas Métadidácticos de la Enseñanza Programada

Estudio científico de la conducta

"La aplicación tecnológica más interesante en este momento parece estar en el campo de la educación. Los principios que surgen de este análisis y del estudio de la conducta verbal, que en él se basan, ya están siendo aplicados a la construcción de mecanismos para facilitar la instrucción, leer, escribir y aritmética en niños pequeños y para la enseñanza corriente a nivel preuniversitario" (1).

Si en una generación nuestras fábricas y casas han cambiado a fondo no debemos extrañarnos de que también en el plano didáctico la situación escolar se esté modificando debido, principalmente, a la enseñanza programada, las máquinas didácticas y los conceptos científicos y filosóficos sobre los que ellas se basan.

La cuestión de si es predecible o no la conducta humana, al igual que la trayectoria de un proyectil, quizá parezca que nada tenga que ver con una técnica de enseñanza, ni discutirlo en nuestro propósito; pero sin embargo antes de seguir adelante, debemos hablar del estudio de la conducta.

Para sacar provecho completo de las posibilidades de una máquina es necesario conocer algo de su funcionamiento interno. Y para entender el funcionamiento interno de la máquina, es decir el sistema analítico sobre el cual se basa la enseñanza programada, debemos conocer sus supuestos básicos de naturaleza filosófico-psicológico.

Y qué es la Psicología? Dejemos que responda J.V. Watson: "El conductista ve a la Psicología como una rama de objetivo puramente experimental de las ciencias sociales. Su fin teórico es la predicción y control de la conducta" (2).

E.J.Green especifica que "Así como el interés del físico

es la predicción y control de los sucesos y objetos en el espacio y tiempo, el del psicólogo es la predicción y control de la conducta" (3).

Para Thorndike es "la ciencia de los hechos mentales de la mente...." La psicología humana trata de los pensamientos y sentimientos de los seres humanos y aspira a explicar los hechos del intelecto, el carácter y la vida personal" (4).

Quizá estas definiciones parezcan algo alejadas de su sentido etimológico pero fijémosnos en lo que dice Garret " Puede notarse como item histórico interesante que la palabra psicología se deriva de dos palabras griegas que significan la ciencia de la psique o alma. La ciencia del alma puede parecer muy alejada de una psicología pensada como la ciencia de la conducta. Pero si sacamos el alma fuera de su contexto religioso y la traducimos como mente a sí mismo, entonces el estudio del alma o mente y el estudio de la conducta del individuo no están tan alejados como podría parecer a primera vista" (5).

La escuela conductista iniciada por Watson proporciona experimentos técnicos para explicar un concepto del hombre. Ven la conducta del hombre como totalmente determinada por su ambiente y circunstancias. Al principio sus estudios se basaron en experimentos de laboratorio sobre la conducta de ratas o palomas, más tarde con estudiantes universitarios. "El examen experimental de la conducta humana constituye un campo de estudio relativamente nuevo" (6), pero no por ello menos interesante y fascinante. Sus aplicaciones pueden ser muy importantes y útiles, ya que como nos recuerda Hilgard "la finalidad de una psicología aplicada del aprendizaje es producir una técnica que resulte lo más elevada, pero con la mayor eficacia posible" (7).

El Control de la conducta para Skinner

Fijémosnos en las ideas principales de Skinner sobre este problema tan debatido.

"La conducta de un organismo no es una cosa fácil de des-

describir.... Es un proceso, un continuo cambio... Una ciencia debe lograr más que una descripción de la conducta tal como un hecho acabado... Debe predecir el futuro curso de la acción, debe poder saber que un organismo realizará una conducta de una clase dada y en un tiempo dado" (8).

"La ciencia está aumentando continuamente nuestro poder de influir, cambiar, moldear - en una palabra, controlar- la conducta humana.... tratam-os con más éxito con las personas en una manera no científica, pero además se han descubierto condiciones o variables que pueden usarse para predecir y controlar la conducta por medio de una técnica nueva y cada vez más rigurosa" (9).

Entonces Skinner busca en los conductes observados alguna constancia o algún dato que pueda servir para prever el futuro. Y este dato básico sobre el cual poder ostentar el control "es la probabilidad de que ocurran los sucesos observables que llamamos conducta (o de los sucesos inferidos que tengan las mismas dimensiones). La probabilidad de la conducta es explicada apelando a los genes del organismo y a las circunstancias pasadas y presentes, descritas íntegramente en el lenguaje físico y biológico. Las técnicas de laboratorio de tal análisis y sus aplicaciones tecnológicas centran la predicción y el control de la conducta en la manipulación de las variables. La verificación se funda en el buen éxito con el cual el sujeto pueda ser controlado" (10).

Ahora bien, podemos preguntarnos ¿qué es la probabilidad? "Desde un punto de vista matemático, y quizá no unánimemente, la probabilidad es una simple forma de representar una frecuencia de respuesta. Se requiere una situación experimental en la que pueda ser controlada la frecuencia. Cuando esto está dispuesto, importantes procesos en la conducta se manifiestan de modo continuo, ordenadamente, y de forma reproducible. Conceptos y leyes derivados de tales datos son inmediatamente aplicables a la conducta del individuo, y nos permiten avanzar en la interpretación de la conducta en el mundo sin limitaciones con el máximo progreso posible" (12).

ahora bien estas respuestas deberán darse como reacción a unos estímulos. Por lo tanto modificando los estímulos, se modificarán las respuestas y por lo tanto la conducta. Esto es lo que dirá Skinner "A medida que se van demostrando cada vez más relaciones causales se hace difícil resistir a este corolario práctico: debe ser posible producir conductas de acuerdo con un plan, simplemente disponiendo las condiciones apropiadas...

.... Algunas personas han creído... que un ambiente distinto tanto físico como cultural producirá un hombre distinto y mejor. El estadio científico de la conducta no sólo justifica la configuración general de estas propuestas; también promete hipótesis nuevas y mejores.

.... A medida que las leyes de la conducta se van anunciando con más precisión los cambios que se requiere hacer en el ambiente para que tenga lugar un efecto dado, pueden ser especificados con más claridad" (13).

Estos cambios se refieren no sólo a los estímulos, sino principalmente a los refuerzos de las respuestas adecuadas. "El estudio experimental de los factores que refuerzan no es más que un análisis no teológico de los efectos dirigidos de la conducta, de relaciones que tradicionalmente han sido descritas como fines. Por la manipulación de factores que refuerzan en modos que se adaptan a las prácticas standard de las ciencias físicas, las estudiamos y usamos sin apelar a las causas finales" (14).

Ahora bien, hay muy diferentes clases de control y enumera las principales "(15).

1.- Control afectivo. Es la base de la publicidad que muestra un producto siendo usado por una chica bonita o por personalidades públicas admiradas o asociado con ellas de alguna manera. El controlado no suele rebelarse contra este control.

2.- Control motivacional. El enfoque deliberado del arte y la literatura para atraer a la gente con tendencias sádicas.

3.- Refuerzo positivo: Ej. salarios, propinas, sobornos, la atención simulada, etc.

4.- Medicamentos especiales: Estamos entrando en la era del control químico de la conducta humana. En un futuro no muy lejano las condiciones motivacionales y emocionales de la vida normal serán mantenidas en cualquier estado por el uso de estos medicamentos y drogas. "Los efectos de los medicamentos especiales sobre la personalidad son bien conocidos. La euforia del adicto a la morfina presenta un repertorio especial de respuestas, la intensidad de las cuales es atribuible a una variable obvia" (16).

5.- Conocimiento de los individuos: Las técnicas efectivas de control pueden ser sólo efectivas cuando se conocen ciertos aspectos del controlado.

Debemos reconocer que el control, en todas sus formas, encierra muchos peligros como también reconoce Skinner. "Hay un peligro real sin embargo de que el rápido desenvolvimiento de nuevas técnicas (de control) sean más poderosas que las medidas apropiadas de anti-control (especialmente ético) con efectos devastadores" (17). Pero también podemos recordar que el hombre "al obtener el control del mundo, del que él forma parte, puede aprender al fin a controlarse a sí mismo" (18).

Si no es posible detener el avance de las técnicas de control debe buscarse de él un fin honesto y moral de beneficio del controlado tal como Rogers ilustraba con el ejemplo del terapeuta que busca establecer "por un control externo unas condiciones que él predice que serán seguidas por un control interno por parte del individuo, en la busca de metas escogidas internamente. Podemos optar por usar las ciencias de la conducta en modos liberadores, y no controladores" (19).

Estamos de acuerdo con Skinner y los conductistas en hacer análisis más efectivos de educación, pero no consideramos la conducta humana como un fenómeno sujeto a un determinismo, ni creemos en una ciencia de la conducta capaz de predecir rigurosamente el comportamiento. Sin embargo, reconocemos como Fry que "la teoría de Skinner sobre el aprendizaje puede producir una insatisfacción

por las suposiciones que le sirven de base, pero ha satisfecho los objet-ivos pragmáticos predominantes"(20).

Tampoco pretendemos volver a la época precientífica o del azar feliz, sin olvidar los progresos y adelantos de la ciencia; simplemente reconocemos los descubrimientos en su justo límite sin predicciones utópicas y no comprobadas. Y esperamos y deseamos que todos los adelantos sirvan al hombre y que no sea él quien se haga esclavo de sus propios adelantos.

También estamos de acuerdo con Wilkinson " en investigar profundamente los hechos de la vida moderna y excluir los ditiram-bos que conducen hasta el feliz autómatas" (21).

Sentadas estas afirmaciones pasemos a estudiar las bases psicológicas de la enseñanza programada.

Las Teorías conductistas que han influido más en la
Enseñanza Programada.

La conducta de un organismo consta de un grupo de acciones continuamente cambiantes y correlacionados. No se compone de puros segmentos analíticos sino de un fluir indiferenciado. De tiempo en tiempo aparecen unas ciertas regularidades formando unos grupos mal definidos. Este fluir conductista podemos decir que está compuesto de cadenas de respuestas. Por ello, vale la pena examinar críticamente el concepto de respuesta.

La respuesta (response)

Cualquier definición de respuesta es artificial, ya que es una imposición del observador sobre la conducta. La respuesta claramente definida no aparece por sí misma como un elemento natural de la conducta. Es el ambiente físico quien define la respuesta y el experimentador sólo hace más rigurosa su definición. Sin embargo siguiendo a Swart, podemos decir que "las acciones del organismo en el acontecimiento de la conducta se denominan respuestas o reacciones" (22).

Cada instante de la conducta es único e irreversible ya que las coordenadas físicas que existen en un tiempo han cambiado antes de que suceda el caso siguiente. La conducta está en el tiempo y así aunque dos casos de respuesta fueron en todo idénticas, ya serían diferentes por ocurrir en dos momentos distintos. El organismo que da una respuesta por segunda vez, es diferente de cuando la hizo por primera vez; porque las consecuencias físicas de la acción cambiaron sus posibilidades de acción futura. La variable que controla una conducta, ella misma ya es conducta.

El problema está en escoger entre contemplar poéticamente el fluir de la conducta o fragmentar ésta en porciones únicas e irrepetibles.

Hay una tercera solución intermedia que consiste en agrupar aquellas respuestas que tienen propiedades comunes aquellos modos constantes de responder de un organismo capaz de adaptación, a estos grupos se les llama clase de respuestas.

Una clase de respuestas puede ser definida como "compuesta de aquellas conductas que son controladas por una operación ambiental común sobre el organismo. Aunque los casos de respuesta individual permanecen originales en muchos otros aspectos, ellos comparten propiedades que los definen y que los relacionan como una clase o unas variables especificables que les controlan" (23). Así, Green cita como ejemplo de una misma situación un impulso nervioso, un parpadeo o el apretar una palanca.

Teniendo en cuenta como dice Hubbens que "el progreso, en cualquier campo científico debe atribuirse, en general, al descubrimiento de una u otra variable claramente subordinada" (24). Skinner, despreciando las teorías, busca esta variable dependiente y exige que pueda ser rigurosa y experimentalmente controlada. En sus experimentos observa que "un organismo posee un "hábito" para la tendencia de que ciertas formas de conducta se observan con especial frecuencia.... Es posible estudiar la probabilidad a la luz de sus interpretaciones, diseñando experimentos de laboratorio en los cuales la frecuencia de respuestas pueda ser fácilmente examinada... La frecuencia de respuesta... es un dato útil y significativo en el análisis experimental de la conducta, es una sensible "variable dependiente" la cual es una función de más sutiles condiciones experimentales" (25).

Y prosigue haciendo notar que este hallazgo podrá reemplazar a las teorías y a términos vagos, que careciendo de rigor científico, habían sido usadas hasta ahora en la descripción de la conducta. "La frecuencia de respuesta es un dato estimable justamente porque proporciona una base sustancial para el concepto de probabilidad de respuesta - un concepto actual que una ciencia de la conducta parece que ha estado tanteando durante décadas.... Es ver-

dad que la condición actual del organismo es como una tangente de una curva aún en abstracción.... Pero ahora podemos tratar con una rigurosa forma. Los supérfluos conceptos de las tradicionales definiciones de términos como hábito, actitud, deseo, y otras por el estilo, deben ser suprimidos. La frecuencia de respuesta ha manifestado ya su utilidad en el estudio de la topografía de la conducta.... Ha manifestado ser un dato útil en el estudio del efecto del estímulo discriminativo" (26). "Al concentrarnos en la probabilidad de respuesta o, más inmediatamente, en la frecuencia de respuesta, hallamos un dato que se comporta de una manera regular bajo una gran variedad de condiciones. Tal dato proporciona, el tipo de análisis riguroso que merece un lugar en las ciencias naturales" (27).

Es el experimentador quien decide lo que se toma por respuesta y esta respuesta ha de poder ser estudiada experimentalmente. El aparato registrador, sea el ojo humano o una grabación electrónica, ha de ser capaz de diferenciar claramente la conducta estudiada de las similares. Supongamos por ejemplo un experimento donde la fuerza con que una ruta aprieta una palanca se toma como función del grado de privación previa de comida; aquí lo que podría considerarse como fallo sin importancia del aparato puede hacer nulo o erróneo todo el experimento.

El estímulo (stimulus)

El segundo concepto básico en el estudio de la conducta es el de estímulo. Recientemente se han hecho varios estudios sobre este concepto. El más completo es el realizado por Gibson en 1960.

Como este autor encontró que era un asunto muy amplio e importante propuso que sería interesante establecer una rama de la física llamada física ecológica. Su finalidad sería desarrollar una geometría analítica de los objetos físicos en tanto que proyectados sobre el mosaico sensorial de un organismo, Skinner nos re-

cuerda que " Descartes "descubrió el estímulo" e ideó un mecanismo que podía dar cuenta del movimiento animal sobre la base de la liberación apropiada de energía almacenada. Pero se interesaba menos por describir la acción del sistema nervioso que por apoyar presupuestos científicos del automatismo de los animales. Él propuso el estímulo como un sustitutivo del alma, pero sólo dentro de un campo que prescindía de la mayor parte de la actividad del hombre" (28).

Green nos recuerda tres definiciones. Un estímulo sería "una parte o cambio en una parte del ambiente", "el choque de energía física sobre un receptor" o "aquello que produce un cambio en la conducta de un organismo" (29). Estas tres definiciones son válidas, pero limitadas.

Quizá sería más correcto hacer una distinción entre estímulo potencial u objetivo y estímulo efectivo. La emisión de una luz podría ser un estímulo potencial, pero si el organismo que la debía recibir es ciego no será un estímulo efectivo. También puede ocurrir, y por desgracia, ocurre muchas veces, que el sujeto de un experimento responde a estímulos que para él, son efectivos, pero que son solamente estímulos potenciales para el experimentador.

Debemos notar también que el efecto de un estímulo depende de todas las variables presentes y no sólo de una. "La forma de reacciones del organismo está determinada por la situación estimulante en su totalidad... El estímulo y la reacción deben ser considerados en su dependencia mutua porque están determinados por la actuación" (30).

Podríamos citar varios ejemplos y éstos nos pondrían de manifiesto que el organismo es coexistente con su ambiente y quizá la analogía más apropiada podría ser "considerar el organismo con una esponja en un cubo de agua, porque el ambiente impregna el organismo" (31). Por ello los estímulos tanto pueden ser externo como externos o sea en el propio organismo. Los sucesos que ocurran dentro de la piel son tan importantes para el organismo como los

que ocurran fuera de ella.

Reflejo (reflex).

La correlación entre un estímulo y una respuesta forma un reflejo. Al reflejo se le consideró mucho tiempo como la unidad simple de la conducta. Pero nuevos estudios mostraron que el átomo de la conducta no es tan fácil de identificar. Algunas veces es una simple respuesta, pero otras es un acto más complejo o un conjunto de respuestas.

La noción de reflejo se desarrolló a partir de las investigaciones de la "irritabilidad". En la irritabilidad ya estaba implícita la noción de estímulo y al distinguirla de su respuesta correlativa surge el concepto de reflejo. Las primeras observaciones históricamente efectivas las realizó Robert Whytt.

Skinner nos dirá que "la esencia de la descripción de la conducta se toma como la determinación de leyes funcionales que describen la relación entre las fuerzas que actúan sobre un sistema dado y el movimiento de este sistema. El reflejo es por definición el instrumento preciso para esta descripción" (32).

Así, pues, Skinner utiliza el término reflejo como una correlación de estímulo y respuesta y el conjunto de reflejos forman la conducta. Esta es " el movimiento de un organismo o de sus partes en un sistema de coordenadas suministrados por el organismo en cuestión o por distintos objetos externos o campos de fuerza. Es conveniente hablar de ello como de la acción del organismo en el mundo exterior, y frecuentemente es de desear el estudio de un efecto más que del movimiento mismo" (33).

" Skinner relacionaba la conducta con alguna ventaja biológica general. Los reflejos se hallan ligados al bienestar del organismo....También los reflejos condicionados poseen un valor de supervivencia al ayudar al organismo o modificar su conducta y adaptarse a las condiciones cambiantes" (34). Por ello para Skinner " Los reflejos -condicionados o de otra clase- conciernen primariamente con la economía interna del organismo y con el mantenimiento

to de varias clases de equilibrio" (35).

Como el reflejo es la unidad de la conducta, la investigación debe descubrir las leyes que los rigen. Y Skinner enumera tres tipos de leyes de reflejos: las estáticas, las dinámicas y las de interacción.

Sus leyes son parecidas a los postulados de Hull, aunque para Skinner las leyes no pretenden deducir la conducta sino sólo definir principios. Es por esta razón que según recuerda Hilgard "resulta improbable que las leyes de Skinner resulten falsas, pues han sido formuladas en tal forma que son ciertas al nivel de la observación general; proporcionan un marco de trabajo para una especificación y cuantificación mayores "(36).

Refuerzo (Reinforcement)

La verdadera naturaleza de todo aprendizaje es el cambio en la conducta del sujeto. Este cambio puede ser la adquisición de nuevos modos de responder y el fortalecimiento de modos de actuar que ya estaban en el repertorio de la conducta del sujeto. En el primer caso hablaremos de condicionamiento y en el segundo de refuerzo.

" Los refuerzos son recursos que aumentan la probabilidad de que una respuesta ocurra en ocasiones futuras "(37).

Skinner y otros psicólogos de la educación llaman refuerzo a "algo que reafirma la actuación que acaba de tener lugar. El mantenimiento del reforzamiento es deseable e incluso necesario para el aprendizaje" (38).

Refuerzo quiere decir fortalecer. Una unidad de ejército es reforzada por la adición de nuevas tropas. Y la conducta también puede ser reforzada por apropiados modos de fortalecimiento. Existe la tentación de identificar refuerzo con premio a placer. En muchos casos las operaciones que refuerzan van unidas a procesos hedonísticos, pero generalizado ésto es arriesgado.

"A priori "uno no puede saber que una operación dada refor-

zará la conducta; si después del experimento se observa una intensidad de la respuesta, puede concluirse que la operación ha reforzado la conducta. Luego, puede predecirse, en un experimento diferente que incluye una clase distinta de respuesta, que esta operación también aumentará esta clase de respuestas y hacer el experimento.

Y también " bajo condiciones experimentales una respuesta específica puede ser reforzada por la producción o clarificación de un estímulo que controla otra conducta... " ¿Cómo, por ejemplo, puede mantenerse alerta un operador de radar u otro centinela? La respuesta es: reforzando su conducta de vigía"(39).

Una respuesta que ha sido reforzada disminuye en intensidad cuando el refuerzo se retira. Por ello "refuerzos continuos son necesarios, sin duda, después que un organismo ha aprendido cómo hacer alguna cosa, después de que esta conducta ha sido adquirida. Son necesarios para mantener la conducta en todo su vigor "(40).

Además hay características especiales en cada tipo de conducta, su frecuencia, etc. como consecuencia de factores específicos entre el refuerzo y la respuesta. "El disponer los factores de refuerzo apropiados, se pueden conseguir formas específicas de conducta y llevarlas bajo el control de clases específicas de estímulos. La conducta resultante puede mantenerse en todo su vigor durante largos períodos de tiempo"(41).

El refuerzo es el resultado de un hecho físico que actúa sobre el organismo. Así por ejemplo, el alimento no se da a la respuesta, sino al organismo. El efecto sobre el organismo es una alteración en el tipo de su conducta.

El refuerzo puede ser continuo o intermitente. En el continuo se refuerza cada respuesta. Este tipo produce el más rápido condicionamiento pero, una vez el refuerzo no aparece es también el más rápido en perder esta cualidad.

Los refuerzos intermitentes pueden serlo de intervalo y de proporción y además programados de manera regular o irregular.

Todos estos sistemas de refuerzo son importantes para la educación y para el desarrollo de la enseñanza programada.

Skinner se ocupó de los refuerzos de intervalo y de proporción.

En los experimentos relativos al refuerzo de intervalo los refuerzos eran aplicados a intervalos más o menos fijos, o sea un número determinado por hora. Los resultados de este sistema de refuerzo son estables y constantes y muy resistentes a la extinción.

En los experimentos sobre el refuerzo de proporción, el refuerzo era aplicado sobre la repetición de emisiones, de un número fijo de respuestas, cada enésima respuesta era reforzada, sin tener en cuenta el intervalo de tiempo. Cuanto menos frecuente era el refuerzo, más rápida era la respuesta.

Las implicaciones para la educación son bien claras, ya que como nos recuerda Wolman "La proporción de respuestas no reforzadas a reforzadas, denominada proporción de extinción, era de 20:1 en el refuerzo de intervalo y de 200:1 en el de proporción "(42).

A pesar de los beneficios y adelantos que proporciona la técnica del refuerzo "las dificultades que se han interpuesto en el camino del avance del estudio del refuerzo continuarán indudablemente para causar dificultades, pero serán más que compensadas por las poderosas y reforzantes consecuencias del trabajo en este campo. Hay técnicas ahora que son disponibles para una nueva y muy eficaz investigación de la conducta humana útiles en educación, comercio, industria, psicoterapia, religión y gobierno... Los nuevos principios y métodos de análisis que nacen del estudio del refuerzo pueden resultar ser el medio más productivo de instrumentos sociales del siglo XX "(43).

Conducta respondente y operante.

Siguiendo la terminología de Skinner hay dos clases de conducta: la respondente y la operante.

Cuando una conducta corresponde a estímulos específicos

que la provocan es una conducta respondente y cuando no se presentan tales estímulos se trata de una conducta operante.

El refuerzo de la conducta respondente consiste en la presentación de dos estímulos estrechamente asociados en el tiempo: el estímulo incondicionado y el estímulo neutro. El primero es el que tiene una gran probabilidad de suscitar la respuesta deseada y el segundo no la provoca. Después de un cierto número de pruebas en que los dos son presentados en estrecha contigüidad temporal, el estímulo neutro evoca la respuesta. Ahora a este estímulo se le llama condicionado. Este es el tipo de condicionamiento clásico que usó Paulow.

Si luego sólo se presenta el estímulo condicionado, la intensidad de la respuesta disminuye como una función de las pruebas. Se llama extinción a esta disminución de la intensidad de la respuesta. Cuando el estímulo condicionado se asocia otra vez con el incondicionado la intensidad de la respuesta al condicionado aumenta de nuevo y se dice que la respuesta ha sido reforzada.

Para Skinner las condiciones de los estímulos, si los hay, no son pertinentes para la comprensión de la conducta operante. Ya que no es producida por estímulos reconocidos no puede medirse su fuerza conforme a las leyes corrientes del reflejo, enumeradas todas como función de dos estímulos. El término operante subraya el hecho de que la conducta opera sobre el ambiente para originar consecuencias.

Skinner afirma que "una conducta operante es una parte identificable de la conducta de la que puede decirse... que no puede detectarse estímulo correlativo alguno en las ocasiones en que se observa su ocurrencia" (44).

En el condicionamiento operante de los procedimientos son algo distintos de los usados en el respondente. Se observa la conducta espontánea del sujeto y cuando aparece una conducta de la clase de respuesta seleccionada se refuerza inmediatamente después. Por ejemplo, si una rata moviéndose en su jaula aprieta una palanca,

una bolita de alimento cae, la rata se come la bolita de alimento, y el efecto observado es una mayor frecuencia de apretar la palanca. Igual que en la conducta respondente, si uno deja que el sujeto continúe respondiendo y no refuerza esta respuesta, la intensidad de la misma disminuye.

Una conducta operante también puede adquirir relación con la estimulación previa y en tal caso se convierte en una operante discriminada.

Existen, pues, dos tipos de condicionamiento; el de tipo S que se aplica a la conducta respondente y el de tipo R propio de la conducta operante.

La diferencia principal entre los dos tipos de condicionamiento es que el refuerzo en el tipo S está en concomitancia temporal con el estímulo y en el tipo R con la respuesta.

La segunda diferencia señalada por Skinner, Hilgard y Marquís, e implicada en la primera es la característica de que el refuerzo dependa o no dependa de la respuesta. Así, al caer la bolita de alimento depende de apretar la palanca pero la respuesta salival es independiente de la presentación del alimento.

Por ello como nos recuerda Gérard de Montpellier "es en función de esta diferencia característica que el condicionamiento de tipo R, de comportamiento de tipo operante, ha sido generalmente después designado por Hilgard y Marquís (1940) bajo el nombre de condicionamiento instrumental "(45).

Skinner define una emoción "como un estado particular de fortaleza o debilidad en una o más respuestas inducidas con una clase cualquiera de operaciones... Las respuestas reflejas que acompañan a muchos de estos estados de fortaleza no han de ser despreciados del todo. Puede que no nos ayuden a referir nuestras distinciones, pero añaden detalles paracterísticos al cuadro final del efecto de una circunstancia emocional dada" (46).

Hay una tercera diferencia de carácter anatómico. Sirve para una clasificación fácil, pero no es exacta, ya que las mismas

estructuras pueden ser controladas por ambos procedimientos. Esta clasificación decía que la conducta respondente estaba, mediatizada por el sistema nervioso autónomo, los músculos lisos y las glándulas como efectores, y que ^{en} la conducta operante generalmente influía el sistema nervioso central y la musculatura esquelética.

La conducta respondente es idéntica a la que se ha llamado pauloviana o clásica. Esta clase de conducta juega un gran papel en lo que se suele llamar emoción. Aunque Skinner considera que el tratar la emoción como respuesta es impropio.

Dentro de la conducta operante se acostumbra a incluir los llamados condicionamiento instrumental, aprendizaje por ensayo y error, condicionamiento verbal, aprendizaje motor, solución de problemas, formación de conceptos, solución por comprensión, etc.

Este amontonamiento de distintas categorías de comportamiento en una sola no es un intento de supersimplificación, sino que su agrupación se ha hecho teniendo en cuenta sus operaciones de condicionamiento.

Como se ha podido observar, "la mayor parte de la conducta humana es de carácter operante" (47).

Reforzadores: Primario, Secundario y Generalizado.

Hay una clase de estímulos, que sin ningún previo entrenamiento, refuerzan la conducta operante, por ejemplo, en una rata hambrienta, la entrega de comida. A esta clase de reforzadores se les llama primarios. No porque posean ninguna primacía biológica, aunque en ciertos casos la posean, sino porque no requieren una enseñanza previa para ser efectivos.

En el condicionamiento pauloviano es posible alterar la función de los estímulos en tal manera que los neutros se vuelvan reforzadores por asociación con otros estímulos. Por ejemplo una luz junto con la presentación del alimento se vuelve reforzadora. La luz, en este caso, es un reforzador secundario. Se ha comprobado que si la eficiencia de un reforzador secundario se ha estable-

cido bajo ciertas condiciones de privación, por ejemplo de agua o de alimentos, éste será más efectivo en el futuro cuando el animal esté en las mismas condiciones con privación de agua o de alimento.

Si un estímulo neutro es asociado con varios reforzadores primarios bajo una gran diversidad de condiciones de privación en diferentes tiempos, este estímulo se volverá efectivo bajo todas estas condiciones. Tal reforzador secundario de amplia base se llama un reforzador generalizado.

Muchos estímulos pueden tener una función doble y afectar a la conducta respondente y operante simultáneamente. Es posible que el establecimiento de un reforzador secundario de la conducta operante depende de que otro estímulo sea controlador de la conducta respondente. El experimentador puede centrarse sobre la conducta operante, pero el organismo sujeto no existe en un vacío de conducta respondente.

Reforzadores positivos y negativos. Castigo.

Otra división de los reforzadores es en positivos y negativos.

En un caso la presentación de un estímulo reforzará la conducta: reforzador positivo. Ejemplo, al dar alimento a una rata hambrienta por apretar una palanca, su efecto es el aumentar la intensidad de la respuesta de apretar la palanca.

Otras veces el quitar un estímulo puede reforzar la conducta: reforzador negativo. Ejemplo, el apretar una palanca una rata colocada en una rejilla electrificada puede interrumpir el paso de la corriente eléctrica durante un intervalo de tiempo; ello también hace aumentar el apretar la palanca.

Tanto los reforzadores positivos como negativos pueden ser primarios, secundarios y generalizados.

Skinner nos recuerda que "la conducta operante comúnmente afecta el ambiente y ocasiona estímulos que "vuelven" sobre el

organismo... Alguna consecuencia de la conducta que es premiada o, más técnicamente reforzada aumenta la probabilidad de ulteriores respuestas. Por desgracia, una consecuencia que es castigada produce un resultado mucho más complejo"(48). Ya que "el premio dice: Repite lo que has hecho. El castigo advierte: ¡No lo hagas! El castigo no dice lo que se debe hacer y puede producir únicamente una alteración emocional"(49).

"Un importante grupo de variables que modifican la conducta tienen relación con las consecuencias de la acción.... Nuestro actual conocimiento de los llamados factores de refuerzo es indudablemente incompleto, pero no obstante permite lograr nuevas formas de conducta, para traer la conducta bajo el control de nuevos aspectos del ambiente, y para mantenerla bajo tal control por largos períodos de tiempo y todo ello con facilidad sorprendente"(50).

Ante estos descubrimientos se preguntará el maestro ¿qué refuerzos podré utilizar para que mis alumnos logren un eficaz aprendizaje? Desterradas las técnicas aversivas y el castigo, ¿de qué refuerzos positivos dispongo? Podemos señalar las ventajas últimas de la educación -los modos de vida que son accesibles sólo al hombre educado... pero... no importa cuanto pueda querer ser doctor o ingeniero, por ejemplo, él no puede obligarse a leer y recordar la página del texto que tiene delante... Todas las nociones de utilidad última... padecen del mismo defecto: no especifican influjos eficaces de refuerzo"(51). Por ello afirma que "el alumno debe poder comprobar sus propias respuestas y lograr alguna clase de refuerzo automático" (52). Este es uno de los consejos de la enseñanza programada.

No debe confundirse el reforzador negativo con el castigo, aunque a menudo estos términos sean mal usados como sinónimos.

El castigo para Skinner es "la aplicación de un estímulo negativo o la supresión de uno positivo" (53). Pero el castigo no es un agente reforzante que actúa sobre las respuestas sino que como comprobó Estes el castigo está "relacionado con la situa-

ción estimulante más que específicamente con la respuesta "(54).

El castigo disminuye el número de respuestas pero sin eliminarlas del comportamiento. El castigo crea un estado emocional que reduce las respuestas mientras este estado persiste, pero luego se recobra por adaptación. Como nos recuerda Fry "el castigo puede hacer que esta forma de conducta no tenga lugar con tanta frecuencia, pero que a la larga se repite el mismo número de veces"(55).

Los principales efectos del castigo son: que detiene una respuesta determinada, provocando lo incompatible; puede suprimir momentáneamente esta conducta, y puede establecer unas condiciones adversas que son evitadas por el organismo (la represión para Freud).

Los efectos negativos son la disminución de la eficacia del organismo ya que el Estado emocional suprime no sólo la respuesta castigada sino otras y la creación de estados de ira y miedo.

En lugar del castigo Skinner sugiere la extinción y el condicionamiento positivo de la conducta incompatible.

Extinción y olvido.

La extinción para Hull y los defensores de la reducción de tendencias es "un resultado conjunto de la acumulación de productos de la fatiga producida por el trabajo y de estímulos que -a través de su asociación con productos de la fatiga - han sido condicionados a influir en la conducta de la misma manera que los productos de la fatiga"(56). O sea que la conducta decrece cuando es mayor el efecto del trabajo y de la fatiga que el refuerzo y el hábito. Esta teoría tiene serias objeciones.

Guthrie y los partidarios de la teoría matemática de la contigüidad miran "la extinción como una interferencia en la conducta por medio de otras conductas posteriores... El condicio-

namiento simetricamente a la extinción en la cual el condicionamiento existe pero es una transferencia de probabilidad de respuesta desde una clase a otra" (57). El condicionamiento de una clase de conducta es la extinción de la opuesta y viceversa. También tiene sus objeciones.

Para dar una descripción de la extinción fijémonos que es lo que ocurre en un experimento. Supongamos el ejemplo de la rata, que aprieta la palanca. Esta respuesta particular la hará un cierto número de veces antes de ser condicionada, con el refuerzo la razón de respuesta será cada vez más elevada; si ya no cae la comida al apretar la palanca la razón de respuesta decrecerá e incluso podrá ser más baja que el nivel inicial. O sea, la conducta ha seguido el proceso de extinción. En este sentido "la extinción se refiere a la eliminación de la respuesta previamente reforzada como una consecuencia de la retirada total del refuerzo" (58).

Si sólo miramos la razón de respuesta podemos decir que la extinción es el opuesto a condicionamiento.

Pero si luego volvemos a recondicionar la rata, vemos que esta vez es mucho más fácil. Y por lo tanto podemos afirmar con Green que " esta facilidad de recondicionamiento contrastada con el condicionamiento original, es evidencia de que la extinción no dejó el organismo en su estado original... Basándose en esta evidencia, el proceso de extinción no aparece como si fuera el inverso exacto del condicionamiento original" (59).

El olvido, tan frecuente en los estudiantes, es un fenómeno más complejo que la simple extinción ya que incluye dos o tres factores importantes.

El primer factor podría ser la extinción. Si una conducta al ser condicionada a un conjunto de estímulos no se protege para los siguientes condicionamientos, estos interferirán en el primero. Ello que es válido para la extinción también lo es para el olvido.

Un segundo factor sería que la conducta ha sido condicionada bajo unos estímulos determinados del ambiente y al cambiar

esta conducta es olvidada. Este sería el caso de unos estudiantes que habiendo preparado un examen en un lugar concreto, su dormitorio por ejemplo, no pueden recordar la información en el momento del examen. Al volver a su casa y entrar en el dormitorio de súbito recuerdan la información olvidada.

Una tercera variable que contribuye al olvido es el control aversivo, o sea el condicionamiento con refuerzos negativos secundarios. El olvido producido por tales condiciones se llama olvido motivado. La respuesta de un organismo puede ser a la vez un nuevo estímulo para el mismo organismo. El estímulo de retroacción resultante de una respuesta operante puede adquirir la cualidad de condicionante aversivo bajo determinado ambiente físico o social. Por este camino el olvido incluso puede llegar a fenómeno psicopatológico.

Así pues, tal como propone Skinner no debemos confundir la extinción con el olvido, ya que éste es más complejo y es un lento proceso de decaimiento con el tiempo.

Discriminación de estímulos y diferenciación de respuestas.

"Entre las distinciones nuevas y útiles formuladas por Skinner, se encuentra -como nos recuerda Hilgard- aquella de la discriminación de los estímulos y la diferenciación de la respuesta" (60).

El concepto de aprendizaje aplicado a la educación puede referirse a un simple cambio en la probabilidad de una respuesta o en la adquisición de una habilidad motora. Pero generalmente se refiere a un control sobre los estímulos por entrenamiento discriminatorio. Así cuando nosotros decimos que una persona sabe tocar el piano no queremos manifestar que simplemente toca más notas en menos tiempo, sino que su conducta (el tocar) está bajo el control de la música impresa. Y si nos referimos al concertista, que se halla en una etapa posterior, estará controlado por los estímulos auditivos provenientes de su modo de tocar y de la música

orquestal del acompañamiento.

Cuando el niño ingresa en la escuela ya ha sido sometido a la mayor parte del entrenamiento por diferenciación escogido por su cultura. La mayor parte de habilidades motoras y verbales que son necesarias para su interacción efectiva con el ambiente ya han sido establecidas.

Para lograr en el sujeto una discriminación de estímulo Skinner propone el método aproximativo. El experimentador observa la conducta y refuerza aquella proporción que se aproxima en algún lado al producto final que él quiere establecer. En las nuevas respuestas sólo reforzará aquellas que vayan aproximándose cada vez más al repertorio final hasta quedar éste establecido.

Desde el punto de vista del sujeto la diferenciación de respuestas es discriminación de estímulos. Esta tesis tiene importancia para la enseñanza programada ya que como recuerda Green "la técnica de la enseñanza programada constituye una especie de enseñar a discriminar por parte del maestro que hace uso de cada factor efectivo de estímulo -respuesta-refuerzo "(61).

Las propiedades del ambiente en que se basa la discriminación pueden ser tan sutiles como el color de los objetos, su forma, número o combinaciones de estas propiedades.

¿Cuáles serán las variables que favorecen la discriminación de estímulos para establecer una conducta diferenciada? Varios experimentos se han realizado sobre ello y en particular los de Green (1955-1956-1957-1958) sobre material visual en sujetos humanos.

La primera variable sería la adecuada combinación de las tres subclases de estímulos: los que están presentes en el refuerzo, los que están presentes cuando no hay refuerzo y los indiferentes, en particular éstos últimos.

La segunda variable que señala Green es el nivel de habilidad de los sujetos. Los más lentos, aunque teóricamente podrían aprenderlo no lo hacen por falta de tiempo. Y si el tiempo fuese

ilimitado, también habría diferencia con los más rápidos, ya que su conducta sería más variable.

Otra variable es la constancia de los estímulos a que el individuo debe responder. Si se presentan los estímulos siempre de igual modo se favorece la rapidéz de aprendizaje pero se perjudica el poder generalizador y la resistencia a la extinción.

Una cuestión experimental a estudiar es si el sujeto discrimina por elementos o formando configuraciones. Según Green "hay alguna evidencia a favor de que el sujeto inicialmente comienza a discriminar sobre la base de elementos y luego cambia, en algún punto del proceso, a las configuraciones" (62).

A p r e n d i z a j e

La Historia de la Pedagogía reconoce que una de las primordiales tareas del maestro es la de facilitar el aprendizaje. Por ello este tema es fundamental tanto para las ciencias psicológicas como pedagógicas.

Un gran tratadista, Hilgard define el aprendizaje como "el proceso por el cual se origina o cambia una actividad, mediante la reacción a una situación dada, siempre que las características del cambio en curso no puedan ser explicadas con apoyo en tendencias reactivas innatas, en la maduración o por cambios temporales del organismo (por ejemplo la fatiga, las drogas, etc.)" (63).

También lo podemos definir siguiendo a Kingdley diciendo que "es el desenvolvimiento y modificación de las tendencias que rigen las funciones psicológicas" (64).

Tiene lugar el aprendizaje cuando para realizar una tarea o alcanzar una situación dada la cantidad de lo conseguido aumenta, el tiempo requerido para lograrlo disminuye o el número de errores se reduce.

Para su estudio se usan cajas de problemas, laberintos, aparatos de discriminación, tambores de memoria y otros muchos aparatos e inventos diseñados para tal fin.

Está muy influido por el impulso, la vibración, la motivación, las repeticiones y la práctica, los esfuerzos positivos y negativos, la generalización y la oportunidad de transferencia, y muchos otros factores específicos tales como el significado del material, el método usado, etc.

Hay muchas teorías que se proponen explicar el complejo fenómeno del aprendizaje. Ninguna logra explicar completamente todos los fenómenos y hallazgos de los investigadores. Cada una de ellas

tiene valor para integrar un conjunto de hechos y para crear hipótesis y postulados que sean puestos a prueba en la investigación futura .

Se agrupan, sin embargo, en dos grandes campos: el de los partidarios del estímulo-respuesta y el de los totalitaristas. "La diferencia entre dos teorizadores son principalmente diferencias de interpretación; las teorías de ambos pueden ajustarse a los hechos razonablemente bien, aunque cada proponente crea que su punto de vista es el más fructífero"(65).

Entre las teorías más discutidas se hallan las de los psicólogos Thorndike, Guthrie, Hull, Skinner, Tolman, Wheeler, Lewin, Koffka y Köhler y Carr y Robinson, entre otros.

El estudio científico del aprendizaje se ha realizado principalmente por psicólogos y pedagogos. La psicología pedagógica ha servido a los educadores para perfeccionar sus sistemas de enseñanza y educación.

"Los estudios del aprendizaje han marchado conjuntamente en los laboratorios de psicología general y en los de psicología educacional, con interacción entre los campos puro y aplicado"(66).

Como señala Skinner, recientemente se han logrado prometedores avances en el campo del aprendizaje: " Se han ideado técnicas especiales para coordinar lo que se ha llamado "factores de refuerzo" -las relaciones que se encuentran entre la conducta por un lado, y las consecuencias de esta conducta, por otro- con el resultado de haberse logrado un control de la conducta mucho más efectivo. Se habrá argumentado ampliamente que el organismo aprende principalmente por la producción de cambios en su ambiente, pero es sólo reciente que éstos cambios han sido manipulados con rigor....

.... La ley del efecto ha sido empleada cuidadosamente; hemos hecho constante que los efectos se presentan y se presentan bajo las condiciones que son óptimas para producir el cambio llamado aprendizaje... Nuestras técnicas nos permiten modificar la conducta de un organismo casi a voluntad...

...Ejecuciones extremadamente complejas pueden lograrse a través de sucesivas etapas en el proceso formador; los factores de refuerzo empiezan a cambiar progresivamente en la dirección de la conducta requerida" (67).

Pero estos avances realizados en el laboratorio con animales se han ensayado luego con personas: niños, universitarios, enfermos mentales, etc. y el resultado es que "el proceso del aprendizaje se entiende mucho mejor ahora. Mucho de lo que sabemos proviene del estudio de los organismos inferiores, pero los resultados valen sorprendentemente bien para los sujetos humanos" (68).

"Esta fascinante búsqueda de un avance en la ciencia del aprendizaje produce un gran impacto para dirigir la rama de la tecnología que está directamente relacionada con el proceso de aprendizaje en la educación" (69).

Aspectos de la tecnología educacional para Skinner.

" Es cierto que la psicología del aprendizaje no ha sido hasta ahora una ayuda muy importante para la educación. Sus curvas de aprendizaje y sus teorías del aprendizaje no han mejorado mucho las prácticas de la clase... Por fortuna recientes adelantos en el análisis experimental sugieren que es posible una verdadera técnica de la educación. Existen técnicas disponibles para llevar a cabo las dos tareas principales de la educación: construir extensos repertorios de conducta verbal y no-verbal y producir aquella alta probabilidad de acción de la que se dice que muestra interés, entusiasmo o un fuerte deseo de aprender"(70).

Podemos preguntarnos ¿qué entiende Skinner por conducta verbal? En 1957 la define como "la conducta que depende para su refuerzo de las acciones de otras personas"(71). Y así tenemos una definición amplísima y abarca todo tipo de instrucción ya que como nos recuerda Green "Las instrucciones son o bien verbales, en el sentido de haber sido producidas por los medios usuales de

comunicación hablada o escrita, o no verbales, como cuando son producidas por una clase de comunicación más implícita donde las manipulaciones verbales son más sutiles, o donde un individuo a la larga e inevitablemente se instruye a sí mismo" (72).

Podemos, pues, ver el cambio que representará este nuevo enfoque del problema educativo y la base de esta reforma." El estudio de laboratorio del aprendizaje proveyó la confianza, sino todo el conocimiento, necesario para un ataque instrumental el status quo. Como tecnología, sin embargo, la educación aun está inmadura " (73).

Hagamos, siguiendo a Skinner, un recorrido a través de los sistemas escolares y las técnicas para aumentar la eficacia del aprendizaje (74).

Las técnicas de la educación fueron en un principio claramente aversivas. El maestro tenía poder para obligar al alumno a aprender. Esto significaba, que en realidad no se les enseñaba sino que se les rodeaba de un mundo amenazador del que sólo podían escapar aprendiendo. Y generalmente se les dejaba abandonados a sus propios recursos para que descubrieran cómo hacer para aprender.

La escuela nueva fue un esfuerzo humanitario para sustituir estas medidas desagradables por un refuerzo positivo pero, en la investigación de los valores humanos útiles para la escuela, nunca se ha logrado desplazar completamente las variables que se querían abandonar.

Luego recuerda aquellas asignaturas más difíciles como la aritmética (75) que son las que muestran antes la incompetencia y pueden producir en el alumno problemas afectivos e incluso agresiones. Al poco tiempo los alumnos se amparan diciendo que no están preparados para un determinado grado de aritmética o que no poseen una mente aritmética. Sus padres y muchos maestros aceptan o apoyan estas explicaciones. Y el resultado es que ante una página de números o símbolos matemáticos se despiertan en el alumno las reacciones de ansiedad, culpabilidad, temor, etc. pero no

un comportamiento matemático.

Muchas de estas dificultades discentes, inmotivaciones docentes o ineficacia metódicas se quieren solucionar pretendiendo que se alcancen unos objetivos vagos: educación para la democracia, educación del niño completa, educación para la vida, etc. Pero desgraciadamente estas filosofías no sugieren una perfección en las técnicas.

Sin embargo los recientes estudios sobre el control del aprendizaje nos dicen cómo se puede efectuar esta revisión. Por ello no podemos esperar más en cambiar la situación práctica y adaptarla gradualmente según el resultado de las investigaciones.

Esta tecnificación de la enseñanza es reciente y hace pocos años que "las técnicas del control de la conducta han sido aplicadas a los problemas prácticos de la educación. La llegada de las máquinas de enseñar mismo es un suceso de gran importancia. De mayor significado es la implicación que tiene sobre la teoría total de la educación. Los problemas más significativos y difíciles -problemas que no podemos anticipar aún- nacerán de las más amplias aplicaciones de las técnicas del control de la conducta" (76).

Y Skinner con su gran optimismo y fe en la técnica se lamenta de que "nos resistamos a cualquier análisis del proceso educativo que haga peligrar la noción de sabiduría interna... Se desacredita a las técnicas más poderosas que producen los mismos cambios de conducta por el manejo de variables externas llamándoles lavados de cerebro o control del pensamiento. Estamos muy poco preparados para juzgar las medidas educativas efectivas.... Del mismo modo no tenemos a un sistema que es tan defectuoso que el estudiante ha de trabajar para educarse, pero nos cuesta conceder mérito a cualquier cosa, que se aprende sin esfuerzo- si bien esto podría tomarse como un resultado ideal" (77).

Y señala que "la educación es quizá la rama más importante de la tecnología científica. Ello afecta profundamente las vidas

de todos nosotros"(78), y continúa recordando el fin de esta educación y los medios para que ésta sea cada vez más eficiente "la meta de la educación no debe ser menos que el mayor desarrollo posible del organismo humano. Un análisis experimental de la conducta, llevado a cabo bajo las condiciones ventajosas del laboratorio, contribuirá al progreso hacia esta meta. También los experimentos llevados a cabo en escuelas y universidades con la ayuda de instrumentos adecuados "(79).

N O T A S

- (1) Skinner, The Experimental Analysis of Behavior. "Cumulative Record", pág. 131.
- (2) J.B. Watson, Psychology as the Behaviorist views It, "Psychological Review", 1913, pág. 158.
- (3) E.J. Green, The Learning process and Programmed Instruction, (New York, 1962) pág. 2
- (4) Thorndike, Readings in General Psychology L.D. Graw and A. Crow, p. 1
- (5) Garret, Reading in General Psychology, L.D. Graw and A. Crow, pa. 3-4.
- (6) Swartz, Psicología: el estudio de la conducta, pág. 25.
- (7) Hilgard, Introducción a la Psicología, pág. 468.
- (8) Skinner, The Analisis of Behavior "Cumulative Record"; pag. 70
- (9) Skinner, Sons Issues Concerning the Central of Human Behavior "Cumulative Record"; pág. 23.
- (10) Skinner, The Desing of Cultures "Cumulative Record"; pag. 36.03
- (11) Skinner, The Análisis of Behavior "Cumulative Record" pag. 71
- (12) Skinner, The Análisis of Behavior "Cumulative Record", pag. 76.
- (13) Skinner, Freedom and the Control of Men "Cumulative Record"; p. 3-4
- (14) Skinner, The Desing of Culture "Cumulative Record", p. 36.03-36.04.
- (15) Skinner, "Cumulative Record", pág. 19-20. The Control of Human Behavior
- (16) Skinner, Readings in General Psychology de L.D. Crow and A. Crow. pag. 380.
- (17) Skinner, The Control of Human Behavior "Cumulative Record", pag. 18-19.
- (18) Skinner, Freedom and the Control of Men "Cumulative Record", ppag. 4
- (19) Rogers, Citado por Skinner. "Cumulative Record", pág. 32.

- (20) Fry, Máquinas de Enseñar y Enseñanza Programada, pág.167.
- (21) Citado, por D.Smith Para salvar al hombre de la dominación tecnológica. "El Noticiero Universal, Barcelona, 21-XII-65. pág.4. John Wilkinson, fue quien dió la bienvenida a los participantes a su simposium celebrado en Santa Bárbara sobre el tema anotado anteriormente.
- (22) Swartz, Psicología: el estudio de la conducta, pág.68.
- (23) Green, The learning process and ... pág. 24.
- (24) Rubbens, enseñanza programada y...., pág.35.
- (25) Skinner, The Analysis of Behavior "Cumulative Record", pag.71-72
- (26) Skinner, The Analysis of Behavior. "Cumulative Record", pag.74.
- (27) Skinner, The Experimental Analysis of Behavior "Cumulative Record", pag.130.
- (28) Skinner, The Generic Nature of the Concepts of Stimulus and Response "Cumulative Record", pág.345.
- (29) E.J.Green: Obra citada, pág.27.
- (30) F.M.Rubbens, Enseñanza Programada y estudio de su didáctica, pág.43.
- (31) E.J.Green, Obra citada, pag.30.
- (32) Skinner, The Genéric Nature of the Concepts of Stímulus and Response "Cumulative Record", pag.346.
- (33) Skinner, Behavior of Organims, pág.4, Citado por Wolmen "Teorías y sistemas...", pag.155.
- (34) Wolmen, "Teorías y sistemas contemporáneos en psicología", pag.155.
- (35) Skinner The Experimental Analysis of Behavior "Cumulative Record" pag.101.
- (36) E.R.Hilgard, Teorías del aprendizaje..., pág.120.
- (37) Brethower, Programed Instruction, pág.19.
- (38) Fry, Máquinas de Enseñar y Enseñanza Programada, pag.176.
- (39) Skinner, The Experimental Análisis of Behavior, "Cumulative Record", pag.125.

- (40) Skinner, The Science of Learning and the Art of Teaching
"Cumulative Record", pág.146.
- (41) Skinner, Teaching Machines "Cumulative Record", pag.161.
- (42) Wolman, Teorías y sistemas contemporáneos en psicología,
pag.160.
- (43) Skinner, Reinforcement Today "Cumulative Record", pag.141
- (44) Skinner, The Behavior of Organisms pág.21. Citado por Wolman
"Teorías y Sistemas"...", pág.158.
- (45) Traité de Psychologie expérimentale IV. Apprentissage et Mé-
moire. Dirigido por Fraisse y Piaget, pag.48
- (46) Skinner, Readings in General Psychology de L.D. Crow and
A.Crow. pag. 309-310.
- (47) Hilgard, Teorías del aprendizaje, pág.100.
- (48) Skinner, The Experimental Analysis of Behavior "Cumulative
Record", pag.103.
- (49) Hilgard, Introducción a la Psicología, pág.479.
- (50) Skinner, The Design of Cultures. "Cumulative Record", pag.36.03
- (51) Skinner, Why We Need Teaching Machines "Harvard Educational
Review" vol.31, nº.4, pag.379.
- (52) Skinner, The Science of Learning and the Art of Teaching.
"Cumulative Record", pag.150.
- (53) Wolman, Teorías y sistemas contemporáneos en psicología.
Pág.164.
- (54) Hilgard, Teorías del aprendizaje. pág.130.
- (55) Fry, Máquinas de Enseñar y Enseñanza Programada, pag.181.
- (56) Green, The Learning process and Programmed Instruction, p.55
- (57) Green, The Learning process and Programmed Instruction,
pag. 59.
- (58) Swartz Psicología: el estudio de la conducta, pag.223.
- (59) Green, The Learning process and Programmed Instruction,
pag.60-61
- (60) Hilgard Teorías del aprendizaje, pag.118.

- (61) Green, The Learning Process and...., pag.202
- (62) Green, The Learning process and...., pág.98.
- (63) Hilgard, Teorías del aprendizaje, pág. 13.
- (64) Kinsley, Citado por Fryer, Henry, Sparks, General Psychology, pág. 145.
- (65) Hilgard, Teorías del aprendizaje, pág.19.
- (66) Hilgard, teorías del aprendizaje, pag.11
- (67) Skinner, The Science of Learning and the Art.of Teaching, "Cumulative Record ", pag.145-146.
- (68) Skinner, Teaching Machines "Cumulative Records." pag.160.
- (69) Skinner, The Science of Learning and the Art.of Teaching, "Cumulative Record", pág.149.
- (70) Skinner, Why We Need Teaching Machines, "Harward Educational Review" vol.31 n° 4, pag.378.
- (71) Citada por Green The Learning Process and.... pág.111.
- (72) Green, The Learning process and... pág.10
- (73) Skinner, Why We Need Teaching Machines "Harward Educational Review " vol.31 n/.4 pág. 398.
- (74) Skinner, Some Issues Concernning the Control of Human Behavior "Cumulative Record", pág.23 y siguientes.
- (75) Skinner, The Science of Learning and the Art.of Teaching, "Cumulative Record", pág. 145 y siguientes.
- (76) Green, The Learning process and.... pág.193
- (77) Skinner, Some Issues Concerning the Control of Human Behavior "Cumulative Record" pág.28-29.
- (78) Skinner, The Science of Learning and the Art.of Teaching" "Cumulative Record", pág.152.
- (79) Skinner, Why We Need Teaching Machines "Harward Educational Review" vol.31 n° .4, pág.398.