

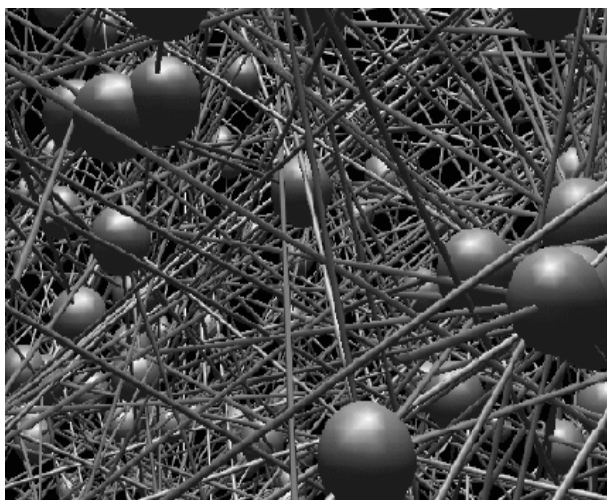


**Universidad de Barcelona**  
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFÍA  
FÍSICA Y ANÁLISIS GEOGRÁFICO  
REGIONAL

**Doctorado en Planificación Territorial y Desarrollo Regional**

## Tesis Doctoral

**EL IMPACTO DE LA BIOTECNOLOGÍA EN LA  
FORMACIÓN DE REDES INSTITUCIONALES EN EL  
SECTOR HORTOFRUTÍCOLA DE SINALOA, MÉXICO**



Francisco Morales Zepeda

**Director**

Dr. Xosé Antón Armesto López

Verano de 2007

## Introducción

Los estudios de doctorado nos permitieron, no sólo retomar inquietudes de juventud con respecto a las condiciones en las que se incorporan las nuevas tecnologías a los sectores productivos también, nos permitió acercarnos a un campo de conocimiento en el que un conjunto de discursos académicos, de distintas ciencias y disciplinas, se encuentran para dar paso al desarrollo del conocimiento: la geografía.

Al iniciar la presente investigación, una vez concluidos los créditos del doctorado en 2004, el concepto de Red Institucional nos pareció el más coherente para responder a la pregunta ¿Qué relación guarda la organización del espacio geográfico con la distribución de los procesos productivos en la sociedad sinaloense?, pregunta y concepto que ha guiado el desarrollo de la presente tesis.

Hemos considerado a lo largo de la tesis que es posible establecer el impacto que tiene la tecnología en la sociedad a partir de los nuevos ordenamientos territoriales que adopta al incorporar a las innovaciones en los procesos productivos; considerando por ello que la geografía ha de poder dar cuenta de estos cambios.

El estudio del estado de Sinaloa, México desde un punto de vista geográfico ha sido abordado por el geógrafo mexicano Ángel Bassols Batalla. Destacando de este ejercicio intelectual, la obra “El Noroeste de México. Un estudio Geográfico- Económico”, escrita en 1972, que considera a todo el noroeste de México como una región geoeconómica; un territorio que incluye a los estados de Sonora, Baja California, Baja California Sur, Sinaloa y el norte de Nayarit. Desde la aparición de este libro, a la fecha, los estudios geográficos en que se enmarca el noroeste de México, y específicamente estado de Sinaloa, han sido elaborados a través del instituto Nacional de Estadística, Geografía e Información (INEGI). Un organismo que depende directamente del gobierno federal Mexicano, que es orientado bajo una

perspectiva de geografía física, sin ahondar en análisis propios de otras áreas de la geografía.

En lo que respecta al estudio del sector agrícola, y en particular, el sector hortofrutícola, los estudios de geografía del estado de Sinaloa son prácticamente inexistentes, salvo los elaborados en algunas tesis de doctorado en el centro del país, como la de Delgadillo (1995) en el Instituto de Geografía de la UNAM.

Desde otras disciplinas; como la economía, la historia, o cualquier otra disciplina de las ciencias sociales, sí se han emprendido esfuerzos para estudiar el sector hortofrutícola de Sinaloa; destacándose los estudios de Hubert Cartón de Grammont en la década de los noventa: “Los empresarios agrícolas y el Estado, 1893-1989”; editado por el Instituto de Investigaciones Sociales de la UNAM. Hay otras investigaciones pero estas se conducen más hacia la historia. Entre los que podemos referir se encuentran los elaborados por Eustaquio Buelna: “Apuntes para la historia de Sinaloa, 1821-1822”, publicado por la Universidad Autónoma de Sinaloa en 1966, y el de Sergio Ortega Noriega: “Un ensayo de historia regional.

El noroeste de México, 1530-1880”, editado por la Universidad Nacional Autónoma de México y el Instituto de Investigaciones Históricas, 1993. Cabe mencionar también, los escritos de Enrique Félix Castro durante los años 30's y 40's del siglo pasado, concentrados algunos de ellos en la publicación “La Formación Tardía de la Provincia”, editado por la Universidad Autónoma de Sinaloa en 1985. Así mismo tenemos el escrito del profesor Jesús Lazcano Ochoa de 1973: “El Chicomoztoc de Coluhacan”, impreso por la Universidad Autónoma de Sinaloa, en el cual el autor decanta la trayectoria posible del gea-mito del *Chicomoztoc* o *Aztlán* (el mito de Las siete cuevas): lugar de donde parten las tribus que posteriormente formarían la nación Azteca en la planicie central de lo que hoy conocemos como México.

La carencia de estudios geográficos en el estado de Sinaloa que se basen en las preocupaciones actuales de la geografía, se explica por la

inexistencia de licenciaturas o centros de investigación que aborden la materia en el noroeste de México. Una situación ésta, que impide enormemente que se difunda y desarrolle el conocimiento geográfico; que se entablen debates en torno a las aportaciones de la geografía para el estudio del espacio. Aún así, varias son las áreas de las ciencias sociales que acuden a los conceptos que desde la geografía se han desarrollado para estudiar las regiones y el espacio económico.

Tenemos así, que es imperativo desarrollar una serie de investigaciones en el noroeste de México desde la geografía y sus distintas ramas: tanto en la geografía física, geografía económica, geografía urbana, geografía rural; como en sus distintas aplicaciones: el Análisis del Paisaje, la Planificación Territorial, el Análisis Geográfico Regional. La presente tesis, elaborada desde la Geografía Económica y Rural, tiene como principal intención aportar al conocimiento geográfico de Sinaloa -y con ello al Noroeste de México- el análisis y aplicación de la planificación territorial, a partir del estudio de un sector específico de la agricultura, el sector hortofrutícola, enfocándose al estudio del impacto que en este sector tiene el cambio tecnológico impulsado por la biotecnología; cuyos resultados sean aplicados en políticas públicas que enfatizan en el desarrollo regional.

El análisis de la organización espacial del sector hortofrutícola de Sinaloa en el siglo XIX y XX es un rubro pendiente en los estudios de geografía del noroeste de México, así como lo son un gran conjunto de temas que se encuentran a la espera de ser abordados desde la geografía.

Por otra parte, la presente investigación no pretende continuar la labor del análisis geográfico del estado de Sinaloa desde una descripción de su naturaleza, no por el hecho de considerar irrelevante al medio físico, sino porque, las características actuales del análisis geográfico requiere desarrollar tanto la descripción del territorio como la interpretación de las condiciones en las que éste se ha desarrollado, y ante todo, los usos futuros que de éste se hará.

Las bases del conocimiento natural del territorio de Sinaloa se ha establecido por el INEGI, pero, el análisis del territorio sinaloense desde la geografía económica moderna es aún escaso. Sobre todo si pensamos en la concepción de región más allá del espacio natural, como región funcional, concepción que se desarrolla en los años 60's y 70's; y, más recientemente, la región red, cuyos orígenes conceptuales se localizan en los años 80's y 90's (Sánchez, 2003)

La geografía económica y rural ha avanzado a lo largo de los últimos cuarenta años, por lo que el estudio de la agricultura de Sinaloa no puede partir de los conceptos que se tenían en la geografía a mediados del siglo pasado, puesto que es imposible explicar desde estas posturas los fenómenos en los que la dinámica de la apertura de los mercados y la Tercera Revolución Científico Tecnológica (superconductores, informática y biotecnología) involucran al territorio.

El impacto que tiene la ciencia y la tecnología en la división social y espacial del trabajo constituye un componente importante en la comprensión de los mecanismos con que responden los sectores productivos en la economía de mercado; sectores que interactúan en el mundo a través de redes institucionales. Así, la hortofruticultura del estado de Sinaloa, interconectada con el sistema agrícola mundial, es vista desde la perspectiva de redes, como un conglomerado que produce y compite en este mercado internacional.

La presente investigación se desarrolla, a su vez, tomando en cuenta que la geografía es una ciencia que se aboca al estudio del territorio y cuya tradición teórica y metodológica ha sido incorporar los paradigmas de otras disciplinas de las ciencias sociales para interpretar los fenómenos que en ésta se desarrollan. Por lo que se incluyen aspectos de la economía, la sociología, la historia y la psicología para analizar el impacto de la biotecnología en la formación de redes institucionales en el sector hortofrutícola del estado de Sinaloa.

## **Objetivos de Investigación**

- 1. Caracterizar el impacto de la biotecnología en la formación de redes institucionales en el sector hortofrutícola de Sinaloa.***
- 2. Determinar el potencial de crecimiento y desarrollo del sector hortofrutícola en Sinaloa.***

Considerando la postura evolucionista del desarrollo de la ciencia y la tecnología (Carlos Marx y Joseph A. Schumpeter), partimos de la siguiente idea: implementar tecnología en una sociedad conlleva, como consecuencia, la transformación del entorno institucional. Es decir, la tecnología da la pauta de los usos que de está se hará en el territorio, lo que significa establecer una compenetración entre tecnología y sociedad, pasando necesariamente a través de la cultura (lenguaje y pensamiento). Transformación mutua, en la que innovación tecnología e institucional no se mantienen indemnes.

Por lo antes expuesto afirmamos que en el caso de la Tercera Revolución Científico Tecnológica (TRCT), la biotecnología propicia que se constituyan redes institucionales en el sector hortofrutícola sinaloense y no al revés. Nos basamos para hacer esta afirmación en lo expuesto por geógrafos norteamericanos, entre ellos Michael Storper y Allen J. Scott, (2000), que plantean que las condiciones en las que se desarrolla la “Alta tecnología” en los EE.UU., requieren de un “soporte institucional” para desarrollarse; sin el cual es difícil establecer la aplicación de las nuevas tecnologías. Un “soporte” en el que la aglomeración de la industria, así como un “milieu cultural” propicio es fundamental.

Para alcanzar nuestros objetivos de investigación se hace necesario establecer el potencial de crecimiento del sector hortofrutícola en Sinaloa, el cual está dado tanto por factores físicos: clima, suelos e hidrografía; factores económicos: extensión de la superficie cultivable, crédito agrícola, acceso a insumos y tecnología, políticas de desarrollo; factores socioculturales:

demografía, tradiciones de cultivo, formación técnica y académica; y factores históricos: tenencia de la tierra, reformas agrícolas, entre otros.

Una vez elaborado el análisis de los factores que intervienen en el crecimiento del sector hortofrutícola es necesario plantear propuestas de desarrollo. En este punto, es necesario establecer desde la geografía, alejados de todo determinismo, las implicaciones que el territorio tiene en el desarrollo de las innovaciones en el sector hortofrutícola, a partir de establecer las condicionantes territoriales de ubicación y distribución de insumos y esfuerzos dentro del espacio geográfico en el que se desarrolla la actividad.

Considerando las inquietudes que busca responder esta tesis, se han escrito diez capítulos, en los que me avoco a establecer las condiciones en las que la biotecnología impacta en la formación de redes institucionales en el sector hortofrutícola de Sinaloa, en el *Capítulo I*, se presenta un panorama general de las teorías del cambio tecnológico enfocadas al estudio del desarrollo regional; en el *Capítulo II*, consideramos a las instituciones en el papel que desempeñan en el desarrollo de las sociedad, estableciendo para esta interpretación las bases de lo interparadigmático; mientras tanto, en el *Capítulo III*, se analizan las políticas públicas del estado mexicano en materia de ciencia y tecnología de 1970, año en que se funda el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) a 2000; en el *Capítulo IV*, se indaga en la difusión de la nuevas tecnologías en la agricultura, estableciendo las diferencias y coincidencias entre la Revolución Verde y la Biotecnología Vegetal, es decir entre la tecnología del híbrido y la del transgénico; en el *Capítulo V*, Consideramos la evolución de los distintos modelos de planificación en la sociedad capitalista, partiendo de un comparativo en esta actividad desde la planificación económica en el socialismo soviético, frente a la planificación indicativa del Keynesianismo en los EEUU a principios de la década de 1930; hasta llegar a la planificación territorial Europea inaugurada con la Unión Europea en 1990; en el *Capítulo VI*, establecemos el estudio de la geografía física y humana del estado de Sinaloa considerando tanto los aspectos del relieve territorial como la distribución de la población en el estado, y retomamos los estudios geográficos de Ángel Bassols Batalla en el estado de Sinaloa para

definir las subregiones económicas que constituyen al estado y delimitar así a la subregión centro como espacio de análisis de nuestra investigación; en el *Capítulo VII*, retomamos la caracterización del sector agrícola de Sinaloa a partir de las políticas públicas del estado mexicano desde la revolución de 1917 al año 200; en el *Capítulo VII*, establecemos el estudio particular del sector hortofrutícola en el Valle de Culiacán en la región centro del estado, considerando en todo momento su organización espacial; en el *Capítulo IX*, indagamos en la incorporación de Organismos Genéticamente Modificados al sector hortofrutícola en el Valle de Culiacán, verificando los ensayos realizados de 1998 a 2005; y finalmente en el *Capítulo X*, se retoma el concepto de Red Institucional para establecer las condiciones en las cuales se desarrollan los vínculos entre el estado, las empresas agrícolas y los centros de investigación en el Valle de Culiacán.



## Hipótesis

Las hipótesis que guían nuestra investigación son dos:

***Las bases del desarrollo hortofrutícola de Sinaloa cuentan con una seria dependencia científica y tecnológica, lo que a su vez propicia que en el sector se presente una baja generación de redes institucionales***

***Los técnicos de campo, los científicos y las políticas públicas con las que se planifica la hortofruticultura en Sinaloa, son determinantes en el impacto que tiene la biotecnología vegetal en el desarrollo de redes institucionales en el sector.***

Al plantear estas hipótesis consideramos que la concepción de que las “redes institucionales” se establecen en la sociedad a partir de la incorporación de la tecnología desarrollada por la ciencia. En nuestro caso la biotecnología aplicada al sector hortofrutícola (biotecnología vegetal). De tal manera que la ciencia, tecnología, y con ello la innovación y el cambio tecnológico conllevan necesariamente innovaciones institucionales, es decir, la sociedad desarrolla estructuras sociales en que se han de aplicar los nuevos conocimientos; genera una serie de adecuaciones a su organización a partir del aprovechamiento de las nuevas tecnologías.

En la agricultura mexicana la incorporación de la ciencia y la tecnología a lo largo de su devenir como sociedad, ha sido consecuencia primero de la colonia. Durante ella, las técnicas de cultivo fueron impuestas por los conquistadores... Misma imposición se extiende al resto de los pueblos que habitaban la meseta central de lo que llevó por nombre “*Nueva España*”.

En el caso del noroeste de los territorios coloniales (“*Nueva Galicia*” y “*Nueva Vizcaya*”), el proceso de conquista se desarrolló a través de una mezcla de religión y espada. Por un lado los Jesuitas desarrollaron una serie de Misiones a lo largo de todo este territorio y por otro se establecieron un conjunto de Presidios (fortificaciones militares). Los primeros tenían como labor

la evangelización y tierras de cultivo para los indígenas conversos, en tanto que los Presidios tenían el papel de estaciones de avanzada de las tropas españolas y elementos militares de conquista.

Esto fue así hasta 1786, año en que la Corona española expulsó a los Jesuitas y optó por la minería y la espada para hacerse del territorio de los Caítas, los Mayos, Tarmaaras y Yaquis que poblaban el territorio noroeste. Para Ortega (1993), la salida de los Jesuitas trae consigo que las labores agrícolas se abandonaran, salvo para subsistencia, trayendo consigo el atraso y poca innovación en este rubro durante siglos.

Una Segunda etapa en el desarrollo de la ciencia y la tecnología en la agricultura mexicana lo podemos situar tras la independencia de México de la Corona Española en 1821. En la naciente nación difícilmente podemos hablar de paz social. Se vivió prácticamente de motín en motín, pasando por la invasión del territorio nacional en 1844 por los EE.UU. –donde se perdió más de la mitad del territorio- y por Napoleón III, emperador Francés en 1848, ésta última rechazada por la república.

La nación no vivió la paz social después de las invasiones del siglo XIX. Ha ello continuó la guerra entre las fuerzas liberales y conservadoras por la definición del sistema político mexicano (monarquía o republica), con incesantes levantamientos armados de generales golpistas, hasta la derrota del gobierno de Lerdo de Tejada en 1879 y la llegada al poder de Porfirio Díaz, a lo que continuaron treinta y un años de absolutismo y antidemocracia.

Una tercera etapa, en la agricultura de México se presenta durante la dictadura de Porfirio Díaz (1879-1910). En este periodo se da la difusión de la primera revolución industrial a través de la maquina de hilar, el ferrocarril de vapor y las primeras cosechadoras; los que se presentaron como un sinónimo de prosperidad frente a un pueblo vivía en la miseria, la esclavitud y la muerte. Los mexicanos estaban en manos de cualquier extranjero que pagara el precio de los “amigos de Don Porfirio”.

La ciencia y la tecnología en el porfiriato eran privilegio del poder político (Los científicos), escindidas de la realidad nacional. Y no fue hasta que su régimen requería de legitimidad social ante la inminente revolución de 1910 que se retomó la ciencia nacional; prueba de ello es que el dictador, en el último año de su gestión, reabre las puertas de la Universidad Nacional, tras una década de permanecer cerrada a consecuencia de que los estudiantes se oponían a su régimen señorial y feudal; y al mismo tiempo, funda la Escuela Nacional Preparatoria, bajo los preceptos de Gabino Barrera, sociólogo mexicano formado en Francia en la escuela positivista de Augusto Comte.

Una cuarta etapa inicia al concluir la revolución mexicana en 1921 y formarse en 1929 la Secretaría de Educación Pública con las ideas del filósofo José Vazconcelos, quien impulsa la educación pública en el país. A partir de este momento se desarrolla de manera decidida la educación superior en México. Pero el atraso en la intervención del estado mexicano en el sector educativo y en la producción de bienes de consumo era ya de más de un siglo. De ahí que las carencias y dificultades a las que se enfrentó la revolución fueron enormes.

Durante la década de 1930 es fundado el Instituto Politécnico Nacional, se reforma la educación Normal y se construyen escuelas. El sistema educativo nacional da muestras de existencia, tras más de un siglo de estancamiento, pero la coordinación entre el estado y los sectores productivos aún era incipiente. Quizás la nacionalización de la industria petrolera y eléctrica fue lo que obligó al estado mexicano a invertir de una manera decidida en la formación de ingenieros químicos y electricistas para sostener a estas industrias. Al mismo tiempo la inauguración del sistema médico nacional une a los médicos y a los profesores en el desarrollo del país.

Para los años 50's y 60's estaba sembrado el camino para la incorporación de miles de profesionistas a la producción. Ésta fue la etapa conocida como "el milagro mexicano". El estado mexicano estuvo preparado a tiempo para la incorporación de las nuevas tecnologías al campo, para la difusión de la tecnología agrícola junto con la infraestructura de riego y la

electricidad, elevando con ello las tasas de productividad por hectárea. Se establece un sistema médico nacional, se incorpora a cientos de miles de mexicanos a la educación pública, todo tiene por consecuencia la rápida acumulación de capital. El país crecía al 6.5% del PIB anual (En las críticas a este modelo ahondaremos en los capítulos siguientes).

A finales de los años 60's se comienza a quebrar el modelo de sustitución de importaciones. Se fractura la unidad entre los técnicos y profesionistas del país con el régimen político priísta, y se presentan las huelgas de Ferrocarrileros y Médicos; ambas son brutalmente reprimidas. Era la antesala del 68 y 71 mexicano. De entonces y hasta los años 80's las guerrillas y el descontento se propagó por el país.

La contrarrevolución se apoderó del poder político y militar; las instituciones servían ahora para un propósito: mantener el estado de cosas planteado por los "amigos del presidente en turno"; abriéndose al mismo tiempo, el camino a la dependencia científico-tecnológica y conceptual.

"En apariencia, pueden hacerse dos generalizaciones sobre el curso del desarrollo económico de México. La primera es que no ha habido otro sistema político latinoamericano que proporcione más recompensas a sus nuevas elites industrial, agrícola y comercial. Los impuestos y los costos por los salarios que han debido pagar han sido bajos, sus utilidades han sido elevadas y la creciente infraestructura pública que sirve de base a sus esfuerzos productivos se ha mantenido paralela a sus necesidades. (...) La segunda generalización es que, a excepción de los efectos de la redistribución de la tierra, en ningún otro de los grandes países latinoamericanos el gobierno ha hecho tan poco, directamente, a favor de la cuarta parte inferior de su población." (Hansen, 1971)

Desde entonces a la fecha las instituciones universitarias han tenido poco o nulo margen para zafarse de la simulación académica, o en el mejor de los casos, de la mera transferencia de ideas. El país ya no se preparó para la Tercera Revolución Científico Tecnológica; la agricultura fue abandonada a las empresas trasnacionales o se planificó en el escritorio de burócratas que nunca o casi nunca recorrieron el campo. Así, en medio de esta realidad social, nos atrevemos a afirmar que la biotecnología no tomó de sorpresa al estado mexicano, éste simplemente se dejó sorprender.

Como hemos descrito, la agricultura en México ha transitado por varios momentos históricos a lo largo de los cuales se han presentado condiciones institucionales específicas que han traído como consecuencia el avance, el estancamiento o el retroceso, pero siempre en detrimento de la gran mayoría de los productores del sector agrícola en el país, a los cuales se les dio la tierra hace noventa y dos años sin acceso a insumos ni crédito y que hoy simplemente la pierden, la rentan o la venden para subsistir.

La interacción entre centros de investigación, universidades y productores funciona correctamente como un tejido social que promueve el conocimiento, pero para que ello sea así, es necesario contar con bases económicas e institucionales que le permita a los productores competir en una economía capitalista abierta; esto es fruto de la libre incorporación de la ciencia y la tecnología en los centros productivos del país, y en las más diversas esferas sociales. En las sociedades tercermundistas, como la mexicana, los intereses creados para la incorporación de la tecnología son de tal magnitud que los mercados imperfectos ya en sí, funcionan aun más imperfectos.

¿Cómo remediar esta situación de bajo desarrollo? ¿De qué manera responsabilizarnos de nuestro avance social como nación? La incorporación de la tecnología y la innovación es una parte de la respuesta, pero lejos se está de pretender que es el total de la respuesta, para ello es necesario analizar y transformar la estructura institucional en la cual está cimentada la desigualdad en la distribución y acceso a los recursos e insumos a los sectores productivos. Pero como veremos a lo largo de esta tesis, la ciencia y la tecnología tienen más que ver con la transformación institucional de lo que imaginamos, de ahí la importancia de comprender los mecanismos a través de los cuales se difunde en el territorio.

## **Marco Teórico**

Por lo menos desde hace tres décadas se afirma en distintas disciplinas, y la evidencia empírica así lo confirma, tanto en la economía, la sociología, la historia y en la propia geografía, (desde distintos paradigmas), que la humanidad se encuentra ante tres fenómenos importantes, por un lado una revolución científico-tecnológica, por otro una reorganización de las líneas de producción en la industria y a su vez un cambio profundo en la economía internacional (Manuel Castells 1998, Allen J. Scott 2000, Ayres U. Robert 1986, Benjamín Coriat 1979), lo que conlleva a transformaciones estructurales del espacio económico.

Estas transformaciones se caracterizan por una desintegración horizontal y vertical de la línea de producción (Coriat, 1979) a consecuencia del desarrollo de una nueva tecnología (superconductores, electrónica, informática y biotecnología), cuyas aplicaciones implican la desaparición del modelo fordista para dar paso a uno postfordista a partir de los años 80's del siglo pasado.

La línea de producción en el sector industrial, presenta una nueva organización de la división social del trabajo basada en la ruptura de la cadena productiva. Se presenta una división espacial de la producción (surgen un conjunto de firmas encargadas de unidades específicas de producción), la cual separa las unidades productivas de la línea de producción continua a través de la desintegración vertical y horizontal de la industria, lo que significa, necesariamente, una nueva dinámica en el espacio geográfico (Michael Storper y Allen J. Scott, 2000).

En la agricultura, al igual que en la industria, se ha presentado en los últimos veinticuatro años (1980-2004) una reorganización del espacio productivo de ambas actividades. En la producción agrícola a lo largo de los años 80's y 90's se denota por innovaciones mecánicas y biológicas, producto, ambas, de la Tercera Revolución Científico Tecnológica (TRCT); en lo que respecta a las innovaciones biológicas, estas se derivan específicamente de la

aplicación de biotecnología en la agricultura: la biotecnología vegetal, cuyas técnicas de manipulación genética del ADN (ADN recombinante), desarrollada por lo menos veinte años antes, han llevado al desarrollo de Organismos Genéticamente Modificados (OGM), los cuales se pueden adaptar a condiciones de estrés ambiental y biológico, así como a las sequías y las plagas.

En la década de los 80's y 90's, al tiempo que se presenta la revolución científico tecnológica, se consolida el comercio mundial a través de enmiendas al Acuerdo General de Aranceles y Comercio (GATT por sus siglas en inglés) en 1992, cuya primera firma data de los años 40's, incluyéndose en este nuevo acuerdo, tratados en materia de protección a los derechos de autor, incremento del mercado de servicios y la protección del medio ambiente.

El GATT se modifica definitivamente en 1995 y es sustituido por la Organización Mundial de Comercio (OMC). La OMC administra y ejecuta cerca de veinte acuerdos comerciales distintos, entre ellos, el Acuerdo General sobre el Comercio de Servicios (AGCS, mejor conocido como GATS por su sigla en inglés), el Acuerdo sobre la Agricultura (AoA) y el Acuerdo sobre los Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual Relacionados con el Comercio (ADPIC, mejor conocido como TRIPS por su sigla en inglés).

Al mismo tiempo que se consolida en Europa la Unión Europea (UE); en Asia se firma el tratado comercial entre los países asiáticos (Tigres Asiáticos); en América del Sur se ponen en marcha el MERCOSUR y en América del Norte el TLCAN (Tratado de Libre Comercio de América del Norte); este último firmado en 1992 por Canadá, EEUU y México, mismo que entra en vigor en 1994. Tenemos así que la complejidad del espacio geográfico a escala mundial ha aumentado considerablemente en los últimos veinticuatro años, tanto en los países desarrollados como en los que se encuentran en desarrollo; por lo que para algunos autores nos encontramos en una era global (Castells, 1998), con una gran interacción con lo local, al tiempo que se presenta una erosión del espacio del estado-nación a través de las organizaciones supranacionales,

como lo son el Banco Mundial (BM), Fondo monetario Internacional (FMI) y la Organización mundial de Comercio (OMC).

¿Por qué medios teóricos abordar el estudio del sector hortofrutícola en el estado de Sinaloa ante la realidad actual? ¿En qué medida es posible delimitar el espacio regional para el análisis de las transformaciones que presenta el sector hortofrutícola de Sinaloa, fruto de la Tercera Revolución Científico Tecnológica?

Ante todo es importante entender que el desarrollo de la economía en México es muy distinto con respecto a los países en que se desarrollan los estudios de Allen J. Scott 1999, Michael Storper 2000, Manuel Castells 1998, Ricardo Méndez 1995, entre otros; por lo que las categorías de estos investigadores serán tomadas en la presente investigación como referente para la construcción de categorías propias, inherentes a las condiciones del desarrollo de la economía nacional, y, específicamente, la sinaloense.

El estudio del noroeste de México ha sido abordado, como ya hemos mencionado, desde la geografía económica por Ángel Bassols Batalla, geógrafo que en los años 70's que delimitó las regiones geoeconómicas del país a partir de los siguientes criterios (Bassols, 1961):

1. Las condiciones naturales
2. El desarrollo histórico
3. Las condiciones del crecimiento urbano
4. La especialización productiva
5. Las vías de comunicación

La presente investigación se desarrollará tomando en cuenta la delimitación geoeconómica desarrollada por el geógrafo Ángel Bassols Batalla para México en la década de 1960, quien estableció ocho grandes regiones geoeconómicas en el país: Norte, Noroeste, Noreste, Pacífico Sur, Centro Occidente, Centro Sur, Golfo de México y la Península de Yucatán.



Así mismo, Bassols Batalla define a la geografía económica como la ciencia que estudia “la relación de la economía con las condiciones del medio geográfico, la historia de su desarrollo y la interrelación de los propios fenómenos productivos en el espacio, señalando las diferencias de lugar a lugar” (Bassols, 1961).

Los fenómenos que se presentan en el espacio geográfico a escala mundial, a los cuales nos hemos referido en los párrafos anteriores: la revolución científico tecnológica, la reorganización de la línea de producción fordista y la economía internacional, ejercen al mismo tiempo gran influencia a nivel local y regional.

La región económica o geoeconómica como la denomina Bassols Batalla (1979) en su carácter de concepto geográfico está vinculado a los usos que se hacen del territorio, por lo que el concepto de región ha evolucionado en su definición.

En la geografía el concepto de *región* ha transitado a través de distintos paradigmas desde el siglo XVI hasta nuestros días. Como afirma Vilá Valentí (1980), entre los conceptos de región se encuentran las primeras “corografías” que eran en sí descripciones geográficas, cuya aparición se remonta al renacimiento, descripciones que con el impacto de la revolución de Copernico, impulsan a la región como un todo eminentemente natural, apareciendo así la definición de región como “Región Natural”, concepto que persiste en el siglo XIX alrededor de la obra de Alexander Von Humboldt, pero en su nueva definición profundiza en aspectos sociales y económicos.

Para finales del siglo XIX aparece junto con el concepto de Región Natural el de “Región Geográfica” o Fisiográfica, el cual busca reconocer la relación entre el medio y el ser humano. A partir del siglo XX, comienza a producirse un cambio en el concepto de región con las aportaciones de Pierre George, así llegamos al concepto de “Región Funcional” concepto retomado por Ruolf Lütgens y Richard Hartshorne en los años 40’s para dar cuerpo a las definiciones más actuales de la región económica.

Para el geógrafo español Sánchez (2001) el concepto de región, desde la geografía económica (Tabla 1), ha buscado superar lo meramente descriptivo a favor de una perspectiva más analítica a partir de tres conceptos de región: Espacio – recurso, Espacio – superficie y Espacio – producto social.

**LAS CONCEPTUALIZACIONES DE LA REGIÓN ECONÓMICA**

<b>Enfoque teórico</b>	<b>La Economía</b>	<b>El Espacio</b>	<b>El Estado</b>
Región – Producción	Producción e intercambio de bienes	Naturaleza: espacio de recursos	Indiferente
Región – Localización	Localización y desarrollo desigual	Indiferenciado: Superficie de costos	Agente exógeno
Región – Red	Organización e imbricación	Territorio social: red de relaciones	Agente endógeno Fundamental

Tabla 1. Fuente: Sánchez, 2001

Ante esta evolución conceptual en la geografía económica, en la presente investigación partiremos del concepto de “Región-Red”, cuyo origen se presenta en la geografía para interpretar las condiciones y fenómenos en el marco de la economía capitalista de libre mercado, en este sentido, Sánchez (2001) establece que

“(…) la tesis básica de la Geografía Económica sobre la forma y la lógica espaciales del capitalismo reconoce la virtualidad de la globalización como nueva dimensión geoeconómica, pero subraya que está basada en la desigualdad y la diferencia que son fenómenos localizados. No hay que olvidar que la distribución espacial de las actividades económicas dentro de los Estados-nación es irregular y desequilibrada, de modo que cuando se habla de la importancia de las economías nacionales en el mapa de la globalización se está haciendo referencia, en realidad, a unas pocas regiones, ciudades y lugares dentro de cada país, más integradas a en la red capitalista global que otras que quedan marginadas o simplemente excluidas. La globalización, entonces, se apoya sobre la base territorial de las economías regionales”. (Sánchez, 2001)

La Región-Red, es entonces producto de los debates actuales en geografía económica impulsado por Allen J. Scott y Michael Storper, autores que han establecido la relación entre *activos organizativos* y *recursos institucionales* para la conformación de espacios de confianza que permitan el desarrollo de las regiones económicas a través de *interdependencias no mercantiles*.

Retomar el concepto de Región-Red para el estudio de la región conformada por el sector hortofrutícola sinaloense con sus interacciones económicas establecidas por el mercado local, nacional y de exportación nos permite observar a una región cuya interacción sociocultural e histórica le ha permitido establecerse como una “región ganadora” (Porter, 1991).

En el espacio geográfico que abarca la agricultura sinaloense las nuevas técnicas de cultivo y las nuevas tecnologías de producción han traído como consecuencia que los rendimientos por hectárea aumenten al tiempo que el sector se hace intensivo en capital, decreciendo en la intensidad de mano de obra.

La distribución espacial de las siembras con las nuevas tecnologías se reduce al requerir una menor cantidad de tierra y agua para los cultivos (agricultura intensiva, altamente tecnificada); el paisaje rural se modifica. Se presenta la mecanización de los campos, la introducción de infraestructura prefabricada (invernaderos, varas para el cultivo, bombas para el riego por goteo y microaspersión); todo ello en una relación dinámica entre tecnología y espacio geográfico.

En la actualidad el sector hortofrutícola de Sinaloa “compite” en el mercado norteamericano -es así desde 1940- al establecerse las grandes superficies bajo riego en el estado (1940-1970), las que abarcan más de un millón de hectáreas irrigadas. Su principal producto de exportación es el tomate. En el año 2000 en el estado de Sinaloa se cosecharon 2.216.997 toneladas de alimentos, de las cuales 2.166.519 se sembraron bajo riego y 50.458 de temporal, exportándose a los EE.UU., 876.173 toneladas de tomate sembradas bajo riego (SAGARPA, 2002).

La apertura de los distritos de riego en Sinaloa, al igual que en todo el noroeste de México permitió la incorporación de maquinaria e insumos al campo, lo que ha impulsado a su vez la incorporación de la agricultura del estado a la tecnología de la “Revolución Verde” en los años 60’s y 70’s del siglo

pasado, mecanizándose el campo e importando semillas mejoradas, así como abundantes cantidades de fertilizantes.

Para los años 80's varios autores hacían referencia al agotamiento del modelo de "paquete tecnológico" implementado por la Revolución Verde dos décadas a tras. Se presentaban los rendimientos decrecientes en la producción de granos y un alza en los insumos para la siembra, principalmente los fertilizantes y pesticidas. Esto implicó la caída en los ingresos directos al campo y una gran migración de campesinos a las ciudades principales del país, presionando aun más la infraestructura social de la nación y acentuando la desigualdad económica. ¿Cómo mantener o incluso aumentar los niveles de exportación agrícola de granos e incorporar a más productores al sector hortofrutícola, que aun en los peores momentos de crisis presenta altos niveles de exportación?

Teóricos de la economía agrícola, tanto mexicanos como extranjeros (Edmundo Flores, 1961, T. Schultz 1964, Yujiro Hayami, 1989), consideran ya desde los años 70's que es prioritario para el desarrollo de la agricultura la formación técnica, y en específico, la vinculación entre los productores y los centros de investigación.

En este punto es necesario hacer la siguiente pregunta: ¿Cómo se organiza la comunidad científica en Sinaloa? ¿Cómo interactúa la ciencia y la tecnología que son transferidas o desarrolladas por al comunidad científica a los sectores productivos sinaloense, y en particular dentro del sector hortofrutícola en Sinaloa? Y ante todo: ¿En qué medida contribuye la comunidad científica, los productores y el estado en el desarrollo de la ciencia y la tecnología?

La organización de la industria y la agricultura en el territorio, dada la intensidad de las condiciones que impone la reestructuración postfordista y la economía internacional, tiende a establecerse cada vez más a través de redes de intercambio de información y conocimiento entre los distintos actores que participan en el proceso productivo, tanto en lo rural como urbano.

Formándose centros de Investigación en donde tanto la Investigación como el Desarrollo (I+D) juega un papel destacado en la búsqueda de aplicaciones tecnológicas.

Desde la sociología, los investigadores mexicanos, Rosalba Casas Guerrero (1999,2000) y José Luis Solleiro (1995, 1998) han investigado el impacto de la biotecnología en el sector agrícola mexicano y llegan a la conclusión de que además de ser una tecnología fundamental para el desarrollo de la agricultura, modifica de manera profunda la gestión del conocimiento y su aplicación en el campo, a través de la interacción entre Universidades, Centro de Investigación y los Productores.

La investigadora Rosalba Casas (2001) -retomando el concepto de “Triple Hélice” de Etzkowitz y Leydesdorff (1997); desarrollado por estos autores a partir del estudio de la interacción entre Universidades, Centros de Investigación y Productores- establece que es posible hablar de “redes de conocimiento”; interacción que posibilita la formación de una base para el desarrollo económico regional.

“Aunque nuestra investigación no se orienta de manera estricta por la metodología de redes de la sociología estructuralista, que enfatiza en el aspecto de la centralidad, de los subgrupos de poder y de las relaciones organizacionales (Mizruchi, 1994), toma alguna de sus nociones básicas y las aplica al análisis del proceso de formación de redes de conocimiento en campos específicos y al papel que van jugando los distintos actores a través del tiempo en su formación. En cierta manera adoptamos el enfoque de redes para mostrar la dinámica de las interacciones sociales en la construcción y transferencia de los conocimientos”. (Casas, Et. Al., 2001)

El concepto de “Red de conocimiento” que es utilizado por Rosalba Casas establece que la red es un “soporte” en el que se difunden las innovaciones en un escenario específico de la sociedad. Su definición parte de considerar a dicha categoría como una derivación del concepto de *red social*, cuyas características se ven modificadas al establecerse en un entorno académico-empresarial, en el que los individuos juegan un papel central, es decir, la interacción entre investigadores, que pocas veces establecen convenios institucionales y cuya relación es más anímica que racional.

En nuestro caso, nos interesa desarrollar en la presente tesis el concepto de Red Institucional, que a diferencia del concepto de Rosalba Casas de Redes de Conocimiento, parte de considerar que la mera interacción entre individuos no genera conocimiento, al establecer, con base en los estudios del psicólogo Lev S. Vygotsky (2000), que éste requiere de aspectos culturales e históricos cuyos principios se encuentran en las instituciones que han conformado los individuos dentro de una sociedad, de ahí que es más adecuado denominar a esta interacción interpersonal como “Red institucional”, toda vez que los individuos basan su actuar en códigos sociales -lenguaje y pensamiento- que están acotados por un marco institucional. La institución guarda una mayor relación con el milieu cultural en el que se desarrolla el conocimiento científico y del cual depende en gran medida.

En los últimos años Rosalba Casas ha llegado más lejos en su discurso de redes de conocimiento al proponer un debate sobre la lucha entre elites de poder que se dirime a través de las políticas en ciencia y tecnología (CyT) de México, partiendo de las siguientes hipótesis

“(…) las orientaciones de la política de ciencia y tecnología en México no han variado mucho en el tiempo, debido al predominio y al poder que han ejercido las elites científicas en su definición. A lo largo de varias décadas los intereses de varios grupos de científicos son los que han predominado en las orientaciones de estas políticas y en las concepciones de los mecanismos de apoyo. Un segundo supuesto de esta investigación es que estas elites científicas, aunque han cambiado su constitución, han privilegiado una concepción basada en el autogobierno de la ciencia, apoyándose en prácticas corporativistas. Un tercer argumento que guía los intereses de este trabajo, es que la reciente multiplicación de grupos involucrados en las orientaciones de la CyT, favorece la conformación de redes de poder en la sociedad, particularmente entre ciencia, gobierno, empresas, el poder legislativo y la sociedad civil.” (Casas, 2004), a estas hipótesis la autora responde en su artículo *Ciencia, Tecnología y Poder. Elites y Campos de Lucha por el Control de las Políticas.*: “El proceso de lucha entre grupos de la esfera científica se ha extendido a la esfera política y partidista, en la que se disputa el poder por la definición de políticas en torno a los apoyos a las actividades científicas y tecnológicas en el país”. (Casas, 2004)

En relación con la política de ciencia y tecnología en México orientada a las investigaciones en biotecnología, Rosalba Casas concluye que ésta es escasa y en muchos casos por los intereses políticos-partidistas antes que por la planeación y el desarrollo.

La Ciencia y la Tecnología no son neutrales, se encuentran enmarcadas en un contexto político, económico, sociocultural e histórico, que delimita en gran medida su distribución en el espacio geográfico.

Para José Luis Solleiro (1995) es importante destacar tres aspectos alrededor de la biotecnología, por un lado su aplicación para resolver varios de los problemas derivados de la “revolución verde”: La contaminación y la sobre explotación de las tierras por el monocultivo, por otro, que es posible acceder a ella con una base científica de nivel bajo o medio, y finalmente que la innovación de esta tecnología se encuentra altamente controlada por grandes corporaciones multinacionales. A estos tres aspectos agrega Solleiro que México en 1995 no contaba aún con una política de desarrollo para la industria biotecnológica en el país, a pesar de que en el discurso oficial es considerada como prioritaria desde 1980.

A las investigaciones de Casas y Solleiro hay que añadir los aspectos geográficos de la propia ciencia y tecnología en México y las condiciones que prevalecen de centralización de los centros de investigación, distribuidos principalmente en el centro del país, lo que genera ejercicio y distribución desigual del conocimiento y una baja especialización de las regiones geoeconómicas.

Al respecto de la ciencia y la tecnología el geógrafo Milton Santos (2000) considera que es prioritario para el estudio de la ciencia y la tecnología establecer un análisis que no se desligue del espacio geográfico, es decir, que la geografía como ciencia lejos de ubicar su camino en la especialización a través de categorías como el medio tecnológico, debe desarrollar en contra partida estudios de la interacción entre ciencia, tecnología y espacio geográfico a partir de la totalidad.

“El espacio geográfico hoy es un sistema de objetos cada vez más artificiales, provocados por sistemas de acciones igualmente imbuidos de artificialidad y cada vez más tendientes a fines extraños al lugar y a sus habitantes. Se establece un nuevo sistema de naturaleza que gracias al movimiento ecológico conocemos apenas un ápice de su desnaturalización” (Santos, 1997)

El estudio de la ciencia y la tecnología desde la geografía económica se ha abordado a partir de la *teoría de la difusión* (Morgan 1975, García 1977 y Sheppard 2000), que considera a la difusión como al fenómeno a través del cual los conocimientos científicos y las nuevas tecnologías se incorporan en la economía, con lo cual se agregan incrementos en la productividad y se genera el desarrollo económico.

El término Difusión es utilizado en la geografía para explicar la propagación de nuevas tecnologías, pero también forma parte de muchos otros campos de las ciencias sociales, en los que se refiere en esencia al mismo fenómeno: el contagio en un espacio, o la aceptación de un modelo o artículo específico en un entorno humano en el tiempo. El interés primordial de los estudios de difusión, es, así mismo, común: identificar los factores que influyen (facilitándolo o dificultándolo) el proceso de contagio y, entonces, descubrir la relación precisa entre esos factores y la tasa de contagio en un entorno dado.

La Difusión para Antonelli (1990), es el núcleo del proceso de modernización. Se corresponde con la fase en la que las innovaciones en proceso o productos han sido desarrolladas por un individuo o grupo de innovadores, y las empresas o los consumidores que están considerando la posibilidad de adoptarlas o no. El impacto económico de las innovaciones se halla provocado, como ya se ha dicho, por el proceso de difusión: este proceso de ampliación de su uso efectivo es el finalmente causante de las consecuencias económicas globales, ya sea en un nivel sectorial o global.

El proceso efectivo de difusión no es de simple copia y adopción, sino que la difusión exige, por lo general, múltiples modificaciones, adaptaciones, etc., que son elementos cruciales de la rapidez del proceso de difusión.



Rosemberg (1992) dice: "la innovación adquiere importancia económica sólo a través de un proceso extensivo de rediseño, modificación y mil pequeñas mejoras que le convienen para un mercado de masas, para la producción por medio de nuevas técnicas de producción masiva, y por la eventual posibilidad de un completo campo de actividades complementarias". La difusión no depende sólo de la demanda, sino también de la capacidad efectiva por parte de los ofertantes de resolver problemas que afectan al conjunto de las prestaciones efectivas en entornos concretos. Esta perspectiva contribuye a explicar las diferentes fechas de adopción, la velocidad de difusión y las tasas de saturación. Por otra parte, las necesarias complementariedades pueden constituir el factor clave que dificulte o acelere el proceso de difusión.

El impacto económico de los nuevos productos y procesos depende de la velocidad con la que se difunden entre los propietarios o usuarios potenciales. La teoría de la difusión intenta contestar a la cuestión de por qué nuevos, y, presumiblemente superiores productos y procesos no son adoptados inmediatamente por todas las empresas que pueden obtener de ello beneficio. Para ello, la teoría debe tratar, tanto de factores que influyen desde el lado de la demanda de los adoptantes potenciales de las innovaciones, como de los que influyen en el tema del contagio desde el lado de la oferta de las mismas, proporcionando un modelo característico del proceso.

Llama la atención que a pesar de considerar al conocimiento un aspecto fundamental en la difusión de la ciencia, este concepto no haya sido tratado a partir de la pedagogía, la psicología, la psicopedagogía o las ciencias de la educación para esclarecer tanto su definición como su aplicación en el marco de una teoría que explique el impacto de la tecnología en el territorio.

Con ánimo de marcar el punto de partida de nuestra investigación en el *conocimiento*, es necesario plantear para este análisis la interacción de un conjunto de paradigmas que desde distintas disciplinas de las ciencias sociales, junto a la geografía, nos permiten revelar desde sus marcos conceptuales el impacto que tiene la aplicación de la ciencia y tecnología en la organización de las instituciones. Establecida esta advertencia, partamos de las

siguientes preguntas: ¿Qué es el conocimiento?, ¿Desde qué paradigma pedagógico, psicológico o psicopedagógico se puede abordar el concepto de conocimiento?

El conocimiento, abordado por la pedagogía, la psicología y la psicopedagogía, muestra un conjunto de paradigmas. Desde los clásicos de la pedagogía que parten de la didáctica y los estudios de la disciplina escolar (Makarenko y Pestalozzi); los estudios en psicología de la teoría cognitiva de Howard Gardner, cuya tradición se remonta al positivismo y, en la psicopedagogía, los autores Jean Piaget y Lev. S. Vigotsky, que en las últimas tres décadas han planteado una revolución en la educación desde la psicología. Ambos investigadores, contemporáneos en los años 30's del siglo pasado, cuentan con aportaciones en torno a la "ciencia del niño", que son el fundamento de las reformas educativas en varios países del mundo, entre ellos EE.UU., Inglaterra, España y México.

En los debates, de las llamadas también, ciencias de la educación, se presentan cuatro paradigmas consolidados, agrupados en dos tendencias generales: por un lado, los que plantean que el conocimiento es fruto de mentes individuales; por otro, los consideran que éste tiene orígenes en lo social. Agrupando a estos paradigmas, situamos en la visión individual a la Gestal, La Psicología Cognitiva y la Psicología Evolutiva; y en el plano social encontramos a la Escuela Rural (basada en la sociología), la teoría Crítica y a la Teoría Sociocultural.

Esté último paradigma, la teoría sociocultural, será el que retomemos para la presente investigación, al considerar que en el marco de las redes institucionales es el soporte social en su interacción con la cultura, lo que permite el desarrollo de las instituciones (estructuras sociales heredadas), ya que éstas se basan en convenios colectivos que se conforman a partir de códigos discursivos (signo y significado) culturalmente compartidos. Argumentos también centrales en la teoría sociocultural, cuyo representante principal es el psicólogo soviético Lev. S. Vigotsky.

Para Lev. S. Vigotsky (1928), “Los conceptos científicos son un sistema jerárquico de interrelación, parece ser el medio en el que se desarrollan primero la conciencia y el dominio, para trasladarse después a otros conceptos y áreas del pensamiento”. Los conceptos científicos son un andamio en los que los individuos guían su actividad.

Para el estudio del desarrollo del conocimiento, Vigotsky acuña el concepto de “zona de desarrollo próximo”, el cual es definido como la distancia que existe entre aquello que el ser humano puede realizar solo, frente a lo que puede realizar con ayuda. Con lo anterior este psicólogo soviético buscaba medir el desarrollo del ser humano a una edad temprana con respecto a su aprendizaje, estableciendo con ello la zona de desarrollo real y las expectativas del desarrollo próximo.

“Para imitar es necesario poseer los medios para pasar de algo que se conoce a algo nuevo. Con ayuda todo niño puede hacer más de lo que puede hacer por sí mismo, aunque sólo dentro de los límites establecidos por su nivel de desarrollo. La facilidad con que es capaz de pasar de la resolución independiente de un problema a la asistencia es el mejor indicador de la dinámica de su desarrollo” (Vigotsky, 2000)

Partir del paradigma sociocultural nos permite establecer las condiciones en las cuales el conocimiento se difunde en el territorio sinaloense a partir de las instituciones educativas, y al mismo tiempo organizar un cuerpo coherente para el análisis del mismo, que se desarrolla en la interacción establecida en las redes institucionales en el sector hortofrutícola en Sinaloa.

En la sociedad no sólo se interactúa en el microcosmos de comunidades científicas. Éstas a su vez se relacionan en la sociedad con otras comunidades e individuos. El objeto de estudio de la sociología es abordar el estudio de esta interacción en una perspectiva macro de los acontecimientos sociales.

En la sociología conviven varias teorías. Tanto las clásicas, entre las que encontramos Augusto Comte, Durkeim, Weber y Marx; las posturas estructural-funcionalista y funcional-estructuralistas donde se encuentra a P. Bourdieu., la Escuela de Frankfurt con Michel Foucault, J.-M, Lefebvre; en la sociología del

conocimiento encontramos a Habermas; en la sociología de la ciencia ubicamos a Thomas Kuhn, Karl Popper, entre otros; y en la teoría general de sistemas, cuyas bases también se encuentran en lo funcional-estructuralistas encontramos los estudios de Talcott Parsons, W. Buckley y a Ludwig Von Bertalanffy en los años 60's y 70's y, en los últimos años; Niklas Luhmann.

En la presente investigación retomaremos las concepciones de la teoría de sistemas, dentro de la sociología, y específicamente los estudios de Niklas Luhmann al respecto de los sistemas sociales.

En los últimos años el sociólogo Niklas Luhmann ha desarrollado las categorías de *sistema*, *Incertidumbre*, *autopoiesis* y *límite*, para el estudio de la sociedad, alejándose de los planteamientos de Talcott Parsons al considerar a los sistemas como espacios abiertos en los cuales se presenta una interacción permanente entre sistema y entorno, interacción que conforma la totalidad.

La teoría de los sistemas sociales de Luhmann comprende los diferentes tipos de sistemas, así como las condiciones distintivas que les permiten surgir, a partir de la complejidad que han de reducir. La teoría no ofrece ni utopías ni modelos de sociedades ideales. La teoría luhmanniana presenta, en cambio, un poderoso instrumental analítico que permite comprender el funcionamiento de la sociedad, los subsistemas y las organizaciones. Los mecanismos de reducción de la complejidad, los códigos propios de los diferentes subsistemas, los esquemas binarios de selección y regulación de las relaciones al interior de cada subsistema y los intercambios entre ellos son escudriñados rigurosamente, de tal manera que el aparato conceptual se perfila como una visión muy adecuada a las características de la sociedad moderna y a los procesos que se suceden en sus diferentes niveles.

“Una primera precisión [...] consiste en entender el sistema no como un tipo particular de objeto sino como una particular distinción -a saber, aquella entre el sistema y el ambiente. Esto debe ser comprendido exactamente. [...] Un sistema es la forma de una distinción (the form of a distinction) que controla (possesses) por lo tanto dos lados: el sistema (como el interior de la forma) y el ambiente (como el exterior de la forma). Sólo los dos lados juntos constituyen la distinción, constituyen la forma, constituyen el concepto” (Luhmann, 1992)

Encontramos en la teoría de sistemas de Luhmann la distinción entre el sistema y el ambiente, entendiendo que el primero es el conjunto de las relaciones sociales entre objetos, de lo que se deriva que estos últimos son el conjunto de instituciones dentro del sistema.

“En general, se puede hablar de sistema cuando se tiene ante los ojos características que, si se suprimieran, pondrían en cuestión el carácter de objeto de dicho sistema. A veces, también se llama sistema al conjunto de dichas características. En el mismo sentido entonces: La afirmación “hay sistemas” sólo quiere decir que hay objetos de investigación con tales características que justifican el empleo del concepto de sistema. Así como al contrario: el concepto de sistema nos sirve para abstraer hechos que son comparables entre sí, o hechos de carácter distinto bajo el aspecto igual/desigual” (Luhmann, 1998).

El punto de partida de cualquier análisis teórico-sistémico se constituye, desde la perspectiva luhmanniana, en la diferencia entre sistema y entorno. Los sistemas están estructuralmente orientados al entorno y sin él, no podrían existir. Sistema y entorno mantienen una unidad indisoluble. Por tanto, no se trata de un contacto ocasional ni tampoco de una mera adaptación. Los sistemas se constituyen y se mantienen mediante la creación y la conservación de la diferencia con el entorno. Sin la diferencia respecto del entorno no habría autorreferencia, ya que la diferencia es la premisa para la función de todas las operaciones autorreferenciales. De esta manera, la conservación de los límites es la conservación del sistema.

Luhmann parte del abandono de la idea de sujeto de conocimiento de la tradición occidental (Descartes o Locke) sea como sujeto empírico (o sea como sujetos individuales de carne y hueso) o como sujeto trascendental (el espíritu, la razón universal, etc.). En su lugar, Luhmann utiliza el concepto cibernético de observador y la distinción entre observación de primer orden y observación de segundo orden. De igual modo, Luhmann rechaza la idea de que el conocimiento, y en definitiva, el conocimiento científico, se pueda vincular al individuo o a la conciencia individual. Además Luhmann, al rechazar todo tipo de ontología fuerte, rechaza la idea de que el conocimiento y, por tanto, la ciencia, reproduzca o represente en el pensamiento el mundo real que está allá

fuera, pero sin embargo, habla de realidad, sistemas que existen realmente y de ciencia empírica.

Luhmann propone una concepción de la ciencia como sistema social -es decir, de comunicación- autopoietico -por tanto, en evolución- que se organiza en torno a un código que sirve para distinguir la verdad de la no-verdad o, más exactamente, para distinguir observaciones verdaderas de no verdaderas. Este sistema surge en el seno del sistema social más amplio en un momento particular en que la evolución del mismo fuerza una distinción entre conocimiento verdadero y conocimiento falso. Hasta aquí no hay mucho que llame la atención ni que parezca demasiado sugerente. Esto se torna complejo según avanzamos y exploramos con más atención la idea de sistemas en la concepción cibernética y en particular el concepto de sistema social de Luhmann.

En este sentido, el conocimiento (científico) tiene que ser comunicación y no puede ser o pertenecer al ámbito de la conciencia. El hecho de que los sistemas psíquicos individuales sirvan como entorno del sistema de comunicación genera la ilusión de que el conocimiento es, como se dice frecuentemente, un fenómeno intersubjetivo. La ciencia es entonces un sistema social (de comunicación) que se auto-organiza y se autoproduce en torno a un código que distingue verdad de no-verdad, el cual surge en la evolución del sistema social más amplio.

La organización del espacio geográfico es entonces, si lo vemos desde la sociología de Luhmann, un tejido social conformado por la forma del sistema. Una forma que está dada por la complejidad de cada sociedad, lo que permite determinar que esta complejidad es la consecuencia de su grado de desarrollo -en palabras de Luhmann-, de la capacidad que la sociedad en específico tiene para reducir dicha complejidad a través de la comunicación.

Los aspectos socioculturales son muy importantes al momento de estudiar la estructura económica en la cual se soportan las actividades productivas. Teóricos de la economía han advertido el papel regulador que

tienen las instituciones en el desempeño económico, uno de los clásicos del institucionalismo económico es North C. Douglass, quien establece esta relación como fundamental para el avance de la sociedad capitalista.

North C. Douglass (1993), en su libro *“Instituciones, Cambio institucional y Desempeño económico”* otorga el papel de definir las condiciones informales y formales en las que se entablan las relaciones sociales y la toma de decisiones a la cultura.

“La consecuencia a largo plazo del procedimiento cultural de la información que está en la base de las limitaciones informales es lo que juega un papel importante en la forma incremental por medio de la cual las instituciones evolucionan y por consiguiente en una fuerte dependencia de la trayectoria [...] Igualmente importante es el hecho que las limitaciones informales derivadas culturalmente no cambiarán de inmediato como relación de las reglas formales, como resultado, la tensión de redes formales alteradas y limitaciones informales persistentes producen resultados que tienen consecuencias en la forma en que cambian las economías” (Douglass, 1993).

Los aspectos que caracterizan a las instituciones tanto formales como informales en primer lugar es que sus funciones están limitadas por estatutos legales (leyes, códigos o tradiciones), en segundo lugar la escala de valores, entendidos como la directriz cultural de las instituciones, y, en tercer lugar, el más importante, que en las instituciones se entabla la comunicación con base a conceptos abstractos, signos y símbolos con significados compartidos entre los miembros.

La institución es una categoría fiable para determinar el grado de desarrollo de una sociedad, al constituirse en un conglomerado humano que reproduce en su interior y en su actuar el *milieu cultura* en el que se han forjado dichas instituciones.

El capitalismo en su condición de estructura de acumulación ha evolucionado a lo largo del tiempo. En los últimos diez años se han desarrollado un conjunto de instituciones supranacionales que soportan a una economía de libre mercado y comercio internacional, un modelo predominante

en el capitalismo actual, entre ellas el Fondo Monetario Internacional y El Banco Mundial.

Paul R. Krugman, uno de los teóricos del comercio internacional y la economía de mercado ha desarrollado un conjunto de modelos para interpretar desde la geografía económica las condiciones que se presentan en el comercio internacional en la última década del siglo XX y principios del XXI. Parte de una revisión crítica de los clásicos de la economía: Adam Smith y David Ricardo, estableciendo que la idea de que el modelo de ventajas comparativas de Smith ya no es suficiente para explicar al capitalismo actual, y es por lo tanto necesario un nuevo marco conceptual que reconozca el papel de las innovaciones en el comercio mundial.

“(…) La innovación tecnológica es una actividad que podría generar importantes efectos secundarios para el resto de las economías. Su creciente importancia en el comercio internacional refuerza así la necesidad de un replanteamiento de la base analítica de la política comercial”. (Krugman, 1991)

Son conocidas las críticas elaboradas por el geógrafo Martin, Ron (1999) desde la geografía económica en el sentido de que la llamada “nueva geografía económica” ni es nueva, ni es geografía económica sino un intento por parte de la economía de salir del bache analítico en el que se encuentra desde hace años. Pero en todo caso la presente investigación retoma las categorías aportadas por Krugman para el análisis del espacio económico: *las fuerzas centrípetas y centrifugas, la economía de aglomeración, las economías de escala*, entre otras, como un referente.

Los planteamientos de Paul R. Krugman en geografía económica y de Benjamín Coriat desde la sociología son retomados por los geógrafos Michael Storper y Allen J. Scott para el estudio la tecnología, la innovación y el cambio tecnológico en el espacio geográfico norteamericano. Ante esta realidad, es importante preguntarnos ¿Quién mira a quién, la geografía a la economía o la economía a la geografía? Los estudios en desarrollo regional desde la economía y la llamada ciencia espacial alemana de los últimos diez años, partiendo principalmente de la modelación econométrica nos indica que la



economía es la que mira a la geografía, por el momento, desde una perspectiva cuantitativa, es verdad, pero esta volteando como disciplina a un capo de estudio que desde Von Thünen (1826), A. Weber (1909), W. Christaller (1933), A. Lösch (1940), Myrdal (1959), F. Perroux (1961) no era socorrido por los economistas.

Michael Storper (2000) y Allen J. Scott (2001) han desarrollado una serie de estudios sobre el desarrollo regional en los EE.UU., y las categorías para tales estudios son *economías aglomeración, economías de alcance, ventanas de oportunidad, industrialización y desindustrialización, Clusters*, llegando a conclusiones interesantes en la conformación de regiones a partir de la estructura empresarial en los Estados Unidos.

El tema del desarrollo regional es abordado tanto por Allen J. Scott como Michael Storper a través del estudio de la innovación y el cambio tecnológico y el impacto que éste tiene en la distribución en la industria Americana. Para estos autores la organización de la Industria de Alta Tecnología se comporta en forma de redes, aprovechando las ventajas competitivas que les presenta el medio innovador de aglomeración establecido en algunos distritos de las ciudades del sur de California, o a partir de la constitución de regiones tecnológicas, en las cuales se agrupan un gran conglomerado de firmas, generándose un permanente intercambio de ideas y propuestas de desarrollo tecnológico.

El tema de la innovación y el cambio tecnológico también es retomado por la Ciencia Espacial alemana (Braczyh H. 1998, Lundall B. 1992, Ihnanenes Brücker, 2003), considerando que los procesos que se establecen en la industria para la el desarrollo de innovaciones se presenta a través de “redes de innovación” en el marco de “sistemas regionales de innovación”, dándole un peso muy importante a las instituciones en los procesos de conformación tanto de las redes de innovación como de los sistemas regionales a los cuales pertenecen estas redes.

Ambas tradiciones de investigación, tanto la germánica como anglosajona concluyen que la Tercera Revolución Científico Tecnológica representa a su vez una modificación de la distribución espacial de las empresas en el territorio, al tiempo que reclaman nuevas formas de organización y gestión de la ciencia y la tecnología.

Una de las críticas que resulta de la lectura de estas obras, tanto de la escuela anglosajona como germánica, es que, al igual que Rosalba Casas en México, no cuentan con una definición de “conocimiento”. Sus planteamientos en todo caso, me atrevo a afirmar, se pueden remitir a la teoría cognoscitiva y la psicología evolutiva, lo cual las coloca en una vertiente tecnocrática e individualista del mismo.

A lo largo de la presente investigación interactuaremos con ambas tradiciones en la investigación del espacio industrial, para fundamentar nuestra categoría de redes institucionales, considerando en todo momento que los niveles de complejidad del espacio geográfico mexicano, y en particular sinaloense, insistimos, son distintos.

En todo caso describiremos y analizaremos a la sociedad sinaloense a partir de su interacción con el proceso productivo hortofrutícola en el campo, observando en todo momento en qué medida los integrantes de este sector interactúan con los preceptos de la biotecnología, fruto de la Tercera Revolución Científico Tecnológica y su aplicación en la agricultura: La biotecnología vegetal.

## **Metodología de Investigación**

Un aspecto es limitar el espacio; otro, la temporalidad de la investigación. En lo que respecta al primero, esta investigación se sitúa en el sector hortofrutícola del valle de Culiacán, en el distrito de riego 010 Culiacán-Humaya, relacionando con este distrito los centros de investigación y los apoyos gubernamentales en materia de gestión de nuevas tecnologías para evaluar las redes institucionales que existen en él; en cuanto al segundo aspecto, la temporalidad, ésta se planteará a partir del momento actual, transitando hacia el pasado histórico del sector hortofrutícola en la subregión centro del estado de Sinaloa, enfocando su devenir como actividad productiva intensiva desde los años cuarenta del siglo XX al siglo XXI, y partiendo de las consecuencias que ha tenido en ella el cambio tecnológico y las innovaciones que se han presentado en todos estos años, con énfasis en las últimas dos décadas cuando comienza a incorporarse la biotecnología a la agricultura sinaloense.

Una vez delimitada la región de investigación, se desarrollará se establecerá la búsqueda de información cartográfica que servirá para el análisis espacial de la distribución territorial del sector hortofrutícola en el distrito de riego 010 Culiacán-Humaya.

Así mismo la presente investigación se abordara desde una perspectiva deductiva, partiendo de las características más generales de la región a investigar hasta delimitar los aspectos propios del sector hortofrutícola en el distrito de riego 010 Culiacán-Humaya en el Valle de Culiacán en Sinaloa, México.

Nuestra investigación desarrollará una metodología que de manera continua referirá su nomenclatura teórica, es decir, nos abocaremos al desarrollo de las categorías y conceptos abstractos que nos guían en nuestro marco teórico, la nuestra es pues, una investigación de carácter interparadigmático. ¿Por qué no se aborda la presente investigación desde lo multidisciplinario, lo interdisciplinario ó transdisciplinario? ¿Es posible la interacción de paradigmas para abordar el estudio del sector hortofrutícola?

¿Es posible estudiar las redes institucionales en el sector hortofrutícola en Sinaloa con esta metodología?

En este punto, es imperativo establecer qué entendemos por paradigma. Retomamos para ello el concepto de Thomas Kuhn (1970), quien considera al paradigma como el conjunto de valores compartidos por una comunidad científica a partir de normas, reglas y generalizaciones utilizadas conjuntamente por aquellos entrenados en el trabajo científico y la investigación. El paradigma entra en crisis en el momento que no logra responder a las anomalías que se le presentan, dando paso así a una revolución científica.

La aportación de Tomas Kuhn al estudio del conocimiento científico a través del concepto de paradigma, significó un gran esfuerzo de síntesis para el pensamiento científico desde las ciencias sociales hacia las ciencias exactas.

La característica más importante de "la ciencia normal" es la existencia de un "paradigma". Su significado, un tanto vago, ha sido criticado por una de las más distinguidas seguidoras del modelo kuhniano, Margaret Masterman (1970), quien encontró más de 20 acepciones distintas, y en ocasiones contradictorias, del término. Debido principalmente a esto, en las correcciones a su propio trabajo, Kuhn (1970) distingue dos formas principales del uso de la palabra "paradigma".

Por un lado, el paradigma debe ser concebido como un logro, es decir, como una forma nueva y aceptada de resolver un problema en la ciencia, que más tarde es utilizada como modelo para la investigación y la formación de una teoría. Por otra parte, el paradigma debe ser concebido como una serie de valores compartidos, esto es, un conjunto de métodos, reglas y generalizaciones utilizadas conjuntamente por aquellos entrenados para realizar el trabajo científico de investigación, que se modela a través del paradigma como logro. Kuhn también acuñó el término "matriz interdisciplinaria", el cual, además de incluir la noción de paradigma, se refiere al grupo de científicos como la unidad social que reconoce y comparte un logro

paradigmático, que escribe y selecciona los libros de texto, proporciona entrenamiento y grados académicos y conduce investigación para la resolución de enigmas y acertijos.

De acuerdo con Kuhn (2001), el cambio de un paradigma por otro, a través de una resolución, no ocurre debido a que el nuevo paradigma responde mejor las preguntas que el viejo. Ocurre más bien, debido a que la teoría antigua se muestra cada vez más incapaz de resolver las anomalías que se le presentan, y la comunidad de científicos la abandona por otra a través de lo que el mismo Kuhn ha denominado *switch gestaltico*. Las revoluciones ocurren porque un nuevo logro o paradigma presenta nuevas formas de ver las cosas, crean con ello nuevos métodos de análisis y nuevos problemas a qué dedicarse. En la mayoría de los casos, las teorías y problemas anteriores se olvidan o son guardados como reliquias históricas. Característica que ha dado en llamarse, desde entonces, "pérdidas kuhnianas".

La ciencia con Kuhn deja de tener un status inasequible; sitúa a la ciencia en la historia, sociología y contexto cultural; la pone en el medio en que se desenvuelve; relativiza y contextualiza a la ciencia, situándola en sus dimensiones humanas y sus organizaciones (socioantropología del quehacer científico). Es decir, la ciencia no es un fenómeno aislado de la comunidad científica. En tal sentido su tesis de la interrelación de la ciencia con quienes la producen y su contexto inmediato, se presenta como fundamental para situarse en el conocimiento científico.

Kuhn introduce una nueva distinción, el concepto de "ciencia normal" y aquellos episodios, que él denomina "revoluciones científicas". La ciencia normal, sostenida por el paradigma, es el ámbito normal donde trabaja un científico normal y se desarrolla con base en tres clases de problemas principales: la determinación del hecho significativo, el acoplamiento de los hechos con la teoría y la articulación con la teoría.

Pero a veces surgen problemas extraordinarios que el paradigma no puede resolver y que no pueden pasarse por alto, puesto que el paradigma en

uso ya no responde o ha dejado de funcionar de manera adecuada en la exploración de un aspecto de la naturaleza que antes había iluminado. Entonces, se inician investigaciones científicas extraordinarias, que conducen a la adopción de nuevos paradigmas. Estos episodios extraordinarios son los que Kuhn llama revoluciones científicas. Las revoluciones científicas hacen que se vean cosas nuevas y de manera diferente donde antes ya se había visto, y los nuevos paradigmas hacen que los científicos vean el mundo de la investigación que les es propio, de manera diferente.

Thomas S. Kuhn responde a la pregunta de los cambios paradigmáticos a través de las revoluciones científicas. Sin embargo él hace referencia a dos tipos de revoluciones en cuanto a su origen, que es necesario distinguir: el cambio revolucionario, el cambio acumulativo. Para él una revolución es "una clase especial de cambio que abarca cierta índole de reconstrucción de los compromisos de cada grupo" (Kuhn 1983).

La ciencia avanza en su estado normal a través del conocimiento acumulativo, es decir, como resultado de cambios graduales que se van generando paulatinamente al interior de una comunidad científica, la que es parte de un contexto histórico y sociocultural, y la que, consensualmente, va agregando estos nuevos conocimientos a las teorías ya existentes o a nuevas teorías emergidas de las anteriores. Este es el cambio o avance de la ciencia normal y difiere sustancialmente del cambio revolucionario. Los cambios revolucionarios, generalmente anteceditos por crisis que se revelan en la inadecuación entre teoría y el paradigma que la sustenta, no son cambios graduales, por lo tanto no se puede rastrear sus orígenes en el desarrollo acumulativo de la ciencia ni en el viejo paradigma, siendo necesario una especie de conversión hacia un nuevo paradigma, lo cual resulta en períodos intermitentes de:

**Ciencia normal → Revoluciones científicas → Ciencia normal**

El principal aporte de Kuhn a la Teoría del Conocimiento Moderno, y como la última gran revolución científica, es su distinción entre ciencia normal y revolución científica. Vale decir, entre cambio gradual y cambio intermitente.

La gran distinción que encontramos entre una ciencia normal que descansa en el principio de la gradualidad y las revoluciones científicas, es que estas últimas producen la discontinuidad en la ciencia normal a través de cortes esenciales que pierden su conexión con el estado precedente.

La ciencia avanza, según Kuhn, a través de una serie de períodos de ciencia normal separados por revoluciones científicas. La transición entre un período normal de ciencia y una revolución científica según Kuhn, está marcada por definiciones inconmensurables y aquí reside la intermitencia en el desarrollo del conocimiento. El nuevo paradigma es simplemente aceptado.

A pesar de las críticas que ha recibido el concepto de paradigma, éste caracteriza, desde la concepción de la evolución del pensamiento científico de las ciencias “exactas” expresada por los planteamientos clásicos de Thomas S. Kuhn, al conocimiento científico. Al trasladar el concepto a las ciencias sociales es necesario establecer advertencias: las revoluciones científicas toman un cariz diferente en el campo del pensamiento humanista, en éste cohabitan distintas interpretaciones del mundo en un mismo tiempo histórico, la convivencia entre los mismos es permanente.

En lo que respecta a la “renuncia” de un paradigma por una revolución científica en las ciencias sociales, ésta tiene que ver con la movilidad completa de la sociedad, es decir, si bien las interpretaciones de la realidad cohabitan, éstas no rigen al mismo tiempo las decisiones de los conglomerados y los individuos en sociedad. Así mismo, son las bases filosóficas, y no las condiciones causalistas las que definen el fundamento en el que constituyen los paradigmas de estas ciencias. Movilidad que permite al ser humano transitar a una organización de mayor estabilidad para el momento histórico que se vive.

Las formas de organización de la sociedad son consecuentes al paradigma que ha sido retomado por el consenso social en que se enmarca su desarrollo, expresándose al cabo de un determinado espacio de tiempo en nuevo orden institucional producto a su vez del nuevo consenso social.

El lapso que tarda en “emigrar” la teoría de la especulación a su aplicación social, depende de dos factores. El primero de ellos, es el que se expresa con los desfases que demuestren las explicaciones en las que se soportan la organización de la interacción social: en su contenido simbólico, la morfología del tejido social (familia, amistad, relaciones laborales) y orden en las condiciones de producción y del mercado. El segundo factor, tiene que ver con el consenso social entorno a la nueva explicación de la realidad, al ser retomada por los espacios de legitimación social (instituciones) en los que se soporta la interacción humana con el entorno.

La nueva explicación del mundo -fruto de la comprensión de las contradicciones interpretativas de la realidad (algunas veces)- cohabitará en la realidad social discursiva, interpretativa y representativa con otras explicaciones de la realidad; mutando, reinterpretándose e incluso fracasando. En todo caso su legitimidad y credibilidad partirá tanto de los elementos interpretativos de la teoría como de la trayectoria y actividad de los conglomerados que se soporten en su interpretación para ordenar su entorno y la actividad social.

La organización social al logra consensos constituye una nueva objetividad para las ciencias sociales, un ejemplo de este hecho, es la “salida” del conductismo de la enseñanza, y de los modelos de organización de la educación en la sociedad en los años 70’s. Una salida que se dio a partir de la confrontación intelectual que este paradigma mantuvo en la psicología con el paradigma de la psicología evolutiva, la teoría sociocultural, el psicoanálisis y la psicología gestal.

Una vez que su consenso social se rompió alrededor del conductismo, tras la crisis en el sistema educativo estadounidense de la década 60 y 70 del siglo pasado, fue desplazado de la educación; una crisis que se presentó como



fruto de la competencia por la conquista del espacio que mantenía occidente y la exURSS.

Durante las décadas del 60 y 70 la crisis de las ciencias sociales se agudiza; fruto principalmente, me atrevo a afirmar, de un enfrentamiento que mantenían ambos sistemas en el terreno ideológico; una confrontación en la cual los mapas teóricos conceptuales de la ciencia eran el campo de batalla, que muy poco tenía de objetivo, pues era más un debate discursivo que teórico.

Abordar un objeto de estudio desde la ideología sirve para justificar modelos predeterminados de sociedad, como ya ha quedado demostrado a lo largo de la historia, pero no existe un consenso en la ideología, y mucho menos un parámetro para tomar decisiones, de ahí que la realidad que mantiene su movimiento a través de las relaciones que entabla en el tejido social “sorprenda” a los sistemas políticos; como en su momento sucedió con la nula previsión de la caída del capitalismo del estado soviético y con él su organización institucional.

Investigar desde *el campo de conocimiento*, por parte de las ciencias sociales, traspasa necesariamente los límites de cada una de las ciencias, lo que significa una confrontación de un campo de conocimiento distinto a los objetos de estudio de cada una de las ciencias que intervienen en la conformación del objeto de estudio, de ahí que no sea posible hablar de un espacio inter o intradisciplinario.

La interdisciplinariedad hasta ahora no ha roto los linderos de cada una de las ciencias, es decir, su interpretación trata de ser ecléctica, sin tomar en consideración los preceptos filosóficos en los que se soportan cada una de las teorías que constituyen a las disciplinas en particular. La elaboración de categorías desde lo intra o interdisciplinario para el análisis de aspectos como el “desarrollo”, el “medio ambiente”, “desarrollo sustentable”, “planificación territorial” se basa más en la conformación de constructos conceptuales que en analizar en sí mismos la génesis de los fenómenos a investigar.

¿Quién define qué paradigmas habrán de interactuar en la condición interdisciplinaria? Definitivamente la comunidad científica define los conceptos que conformarán el *corpus* conceptual de intervención en el contexto interdisciplinario, considerando para ello las categorías “dominantes” en las ciencias a interactuar. ¿Quién garantiza la objetividad de la ciencia en esta amalgama conceptual? Las comunidades científicas mantienen vínculos estrechos con instituciones y empresas multinacionales que planifican el desarrollo en cada uno de sus países o bloques económicos en la sociedad libre de aranceles para el comercio de mercancías y capital; actúan más como departamentos de asesoría de inversionistas que como investigadores del desarrollo.

Para abordar el estudio del desarrollo considero imperativo tomar en cuenta la interacción de los paradigmas en las ciencias sociales, y dar un paso adelante para generar un diálogo interparadigmático a través de una integración en el objeto de estudio. Para lograrlo, es necesaria la ponderación de las bases filosóficas de los distintos paradigmas que conforman el mapa teórico conceptual de las ciencias; enfocando así, los paradigmas que en cada una de las ciencias recuperen el estudio del desarrollo con una base filosófica análoga, avanzando a partir de ellos en las explicaciones del mismo.

No es posible hacer ciencia desde el eclecticismo, como quedó demostrado con el constructo conceptual planteado por el *constructivismo* en la educación (Morales, 2001), cuya aportación es un conjunto de categorías disgregadas sin una coherencia filosófica que permita llegar a un consenso que interprete el devenir de la educación en la sociedad.

La integración paradigmática desde las ciencias sociales nos permite investigar a la sociedad desde los ángulos de la propia ciencia. Cuadrando los distintos paradigmas cuyas categorías contengan una relación con el objeto de estudio, y en aquellos aspectos en los que no se cuente con categorías desarrolladas podemos llegar incluso a renunciar a dichos paradigmas y conformar nuevos dentro de los parámetros de las propias ciencias sociales.

Más allá de lo inter y transdisciplinario, la presente investigación se interesa en desarrollar un planteamiento “interparadigmático”, es decir, la integración de paradigmas que provienen de distintas disciplinas en las ciencias sociales, cuyo centro de preocupación teórica es el papel que juega la cultura en el territorio para la transferencia, uso y desarrollo de la ciencia y tecnología, y a su vez el impacto que la tecnología tiene en el desarrollo de la sociedad.

Nuestra negativa a situarnos en el contexto del planteamiento interdisciplinario parte del hecho de que su origen, como propuesta metodológica, es producto de la psicología Evolutiva de Jean Piaget y los planteamientos políticos de la OCDE, tras el convulso año de 1968 (Follari, 1982). Piaget es un autor que no comparte el origen cultural del conocimiento, ni su desarrollo social, por lo que sus premisas contradicen los principios teóricos y epistemológicos en los que se fundamenta nuestra investigación.

“La interdisciplinariedad no es, pues, el hecho de que los elementos de una disciplina sirva como “ciencia auxiliar” de otra, por ejemplo la estadística a la sociología, intercambio conceptual que por cierto es muy anterior a la idea de interdisciplina. Tampoco al acercamiento que se da entre dos disciplinas muy cercanas entre sí, cuyos límites formales no pueden ser absolutos (ej., físico-química, biofísica). Se trata en cambio de la interrelación orgánica). Se trata en cambio de la interrelación orgánica de los conceptos de diversas disciplinas hasta el punto de constituir una especie de “nueva unidad” que subsume aun un nivel superior las aportaciones de cada una de las disciplinas particulares. (Follari, 1982)

En el párrafo anterior encontramos expresado el límite de la interpretación interdisciplinaria: Pondera la condición conceptual de la interacción de los planteamientos teóricos y no su interacción con el campo de conocimiento en función de los paradigmas que desde cada una de las ciencias abordan al objeto de estudio.

La concepción “evolutiva” de los planteamientos de Jean Piaget durante décadas (principalmente los 70’s y 80’s del siglo pasado) cultivaron las mentes de muchos intelectuales socialistas, es de entenderse, si consideramos que los planteamientos de Piaget parten de reconocer el origen biológico del

conocimiento y sus raíces “materiales” en las etapas de maduración del ser humano, así como los procesos de adaptación del mismo al ambiente.

Estas nociones biologicistas, son aspectos que pocos consideraron como un fundamento positivista y kantiano en la psicología evolutiva de Jean Piaget, uno de los que si lo advirtió fue Lev. S. Vygotsky.

La perspectiva Sociocultural de Vygotsky parte de considerar que toda ciencia debe abocarse a un objeto de estudio y que la interacción que se establece con otras ciencias debe abocarse al estudio del campo de conocimiento como un objeto de estudio que reclama el desarrollo de nuevas categorías de investigación.

Para desarrollar nuestra perspectiva interparadigmática, tomaremos los siguientes paradigmas a los cuales nos remitiremos principalmente a lo largo de esta investigación: el espacio geográfico de Milton Santos, la industrialización y desindustrialización de Michael Storper y Allen J. Scott, las ventajas competitivas de Michael Porter, la segunda división industrial de Piore y Sabel, el Institucionalismo Económico de North C. Duglass, la teoría general de sistemas de Niklas Luhmann, la teoría Sociocultural de Lev. S. Vigotsky y la geografía económica de Paul Krugman.

Al tomar como referente al territorio, los usos y funciones que de él hace la sociedad, es posible estudiar, desde la geografía, la penetración y expansión de innovaciones y nuevos conocimientos en el territorio, así como los procesos que permiten esa expansión.

El marco teórico que nos brinda la geografía, con su tradición de “coordinación” de disciplinas sociales, nos permitirá establecer interacciones paradigmáticas, por lo que no renunciemos a la invitación..., por lo que establecemos la presente concepción interparadigmática.

Al desglosar las metodologías de investigación en las ciencias sociales, y en específico los de la geografía, nos encontramos con métodos cuantitativos

y cualitativos, los primeros dan prioridad a las estadísticas y a los datos fruto de las fuentes de información documental, los segundos, dan prioridad a la investigación de campo y las entrevistas. En nuestro caso combinaremos aspectos cuantitativos y cualitativos en la investigación.

Pero, el método de investigación a definir, no es la única dificultad con la que habrá de enfrentarse el investigador, también existe la discrepancia entre el empirismo conceptual y la guía teórica de la investigación, un aspecto que no se desliga del cuerpo indagatorio de la investigación. En nuestro caso observamos a la teoría como el eje rector de la investigación, considerando en todo momento poner a prueba las categorías conceptuales en las que se soportan nuestros referentes, estableciendo así sus límites de interpretación y reconocimiento de la génesis de los hechos a investigar. Consideramos que únicamente a través de este ejercicio podemos establecer los componentes de la complejidad a investigar, sin caer en la tentación de establecer de antemano la existencia o no de dicha complejidad.

En un primer momento de nuestra investigación se realizarán un total de veintiún encuestas dirigidas a una población de noventa y un técnicos hortofrutícolas de cinco empresas agroexportadoras del Valle de Culiacán, partiendo de una distribución normal con una confianza del 95 por ciento.

La cobertura de la encuesta está determinada por: Una Cobertura Geográfica.- La encuesta se realizará en el área del distrito de riego 010 Culiacán-Humaya, en el valle de Culiacán, Sinaloa, México; Una Cobertura Temporal.- Las encuestas se levantaron entre Junio y Octubre de 2005 y una Cobertura Temática.- La cobertura temática de la investigación comprende:

- Tipo de tenencia a la tierra a la que pertenecen
- Escolaridad
- Conocimiento de la temática biotecnológica
- Manejo de Organismos Genéticamente Modificados (OGM)
- Percepción del tema biotecnológico

En el desarrollo del método de la entrevista se emplea la entrevista directa a través de diez preguntas a los técnico hortofrutícolas del Distrito de Riego 010 Culiacán Humaya en el Valle de Culiacán, subregión geoeconómica centro del Estado de Sinaloa México.

En un segundo momento de la presente investigación se elaborara un cuestionario a siete investigadores, productores y encargados gubernamentales del sector agrícola del estado de Sinaloa, buscando tener un panorama general del conocimiento que estos tienen de la biotecnología, sus aplicaciones y la interacción, así como convenios entre estos tres sectores (Centros de Investigación, Universidades y Empresas), esto se hará siguiendo los pasos del método DELPHI.

### ***¿Qué es el Método Delphi?***

El método DELPHI es un sistema de prospectiva de opinión que busca obtener un consenso confiable los participantes para usarlo como base para diagnosticar, pronosticar y observar la evolución de los factores objetos de la investigación.

Es un método de la familia de los denominados métodos de expertos. Esta técnica se basa en la consulta a personas que tienen grandes conocimientos sobre el entorno en el que se establece la consulta. A diferencia de otras metodologías cuantitativas, no busca recaudar opiniones para posteriormente realizar las consiguientes inferencias estadísticas, sino es un método de consenso que busca el acuerdo de los participantes en las dimensiones que comprende la investigación.

Responde a la necesidad de definir el objeto del estudio con las dimensiones, indicadores o aspectos a medir. Se plantea un temario de información a introducir en el modelo. Se estructurarán y desarrollarán las preguntas desde el contexto para la incorporación definitiva. Este método se

aplicará a los investigadores y encargados de programas de biotecnología gubernamentales en la subregión geoeconómica centro del estado de Sinaloa.

Para Jon Landeta (2002) un experto es “aquel individuo cuya situación y recursos personales le posibiliten contribuir positivamente a la consecución del fin motivado al iniciar el trabajo Delphi”

#### *Primer paso del método DELPHI.*

Los participantes reciben el primer cuestionario. En este caso las preguntas se realizarán con el formato que se considere más cómodo y entendible para su respuesta. Una vez contestados, se procesan estadísticamente. Para alcanzar el conjunto de indicadores, en nuestro caso las preguntas valorativas se reducirán a un solo indicador en una escala de 0 a 100. Las preguntas dicotómicas también se expresarán en términos porcentuales de repuestas afirmativas.

#### *Segundo paso del método DELPHI.*

En la segunda ronda se entrega un nuevo cuestionario en el que figura la puntuación media obtenida por el grupo y la otorgada por el participante en la primera ronda. El participante ajusta su valoración en función de estos dos elementos. Una vez concluidas las rondas será establecido el consenso entre los expertos en el tema hortofrutícola y se obtendrán conclusiones al respecto.

Por otra parte se desarrollará un segundo cuestionario entre productores del campo, éste será un cuestionario abierto de diez preguntas relacionadas con la interacción entre ellos y los centros de investigación de la región, así como las instituciones de educación superior.