





# MEMORIA

**VIII**

Seminario de presentación de  
proyectos, avances y resultados  
de investigación - PIHAAA

2001

ISBN: 968-884-797-6

Primera edición en español, Año 2002.

D.R. © Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial. (PIHAAA/CIESTAAM). Universidad Autónoma Chapingo, km. 38.5 carretera México-Texcoco, C.P. 56230, Chapingo, México. Teléfono y Fax: 01(595)955-02-79, 955-21-74, e-mail: [ciestaam@taurus1.chapingo.mx](mailto:ciestaam@taurus1.chapingo.mx), <http://www.chapingo.mx/ciestaam/>

Responsable de la edición:

María Isabel Palacios Rangel

Comité Editorial:

Jorge Ocampo Ledesma  
María Isabel Palacios Rangel  
Elia Patlán Martínez.

Diseño de cubierta: Analeni Marín Reyes

Reservados los derechos

Impreso y hecho en México

Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio, sin autorización escrita de los editores.

**Programa de Investigaciones Históricas  
de la Agricultura, la Agronomía y el Agrarismo  
PIHAAA-CIESTAAM**

# MEMORIA

**VIII** Seminario de presentación de  
ción de  
proyectos, avances y resultados  
sultados  
de investigación - PIHAAA

José Luis Meléndez Ibarra  
María Isabel Palacios Rangel  
Elia Patlán Martínez  
Rosaura Reyes Canchola  
*Compiladores*

2001

DIRECTORIO

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO**

DR. JOSÉ REYES SÁNCHEZ  
**Rector**

DR. CLEMENTE VILLANUEVA VERDUZCO  
**Director General Académico**

M.C. ELSA CERVERA BACKHAUSS  
**Directora General de Difusión Cultural**

ING. RAÚL REYES BUSTOS  
**Director General del Patronato Universitario**

ING. ANTONIO ARROYO GUADARRAMA  
**Director General de Administración**

DR. GUSTAVO ALMAGUER VARGAS  
**Director General de Investigación y Posgrado**

**CENTRO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS, SOCIALES  
Y TECNOLÓGICAS DE LA AGROINDUSTRIA  
Y LA AGRICULTURA MUNDIAL  
CIESTAAM**

DRA. RITA SCHWENTESIUS RINDERMANN  
**Directora**

DRA. ELBA PÉREZ VILLALBA  
**Coordinadora de Posgrado**

DR. MANUEL ÁNGEL GÓMEZ CRUZ  
**Coordinador del PIAI**

PROF. JORGE OCAMPO LEDESMA  
**Coordinador del PIHAAA**

ING. CLAUDIO A. FLORES VALDEZ  
**Coordinador del Programa Nopal**

## CONTENIDO

	Pág.
Programa del evento .....	9
Presentación .....	11
<b>I. Disertaciones acerca de la ciencia y la tecnología .....</b>	<b>17</b>
La genética y el desarrollo de la ciencia en México .....	19
<i>José Luis Meléndez Ibarra</i>	
Los modelos tecnológicos .....	27
<i>Jorge Ocampo Ledesma</i>	
Un estudio de prospectiva sobre los efectos de las ciencias agrícolas.....	49
<i>Guillermo Ortiz Martínez</i>	
<b>II. La historia oral .....</b>	<b>71</b>
Historia oral: una metodología. Identidad hecha memoria .....	73
<i>Jorge Ocampo Ledesma</i>	
<b>III. Disertaciones acerca del desarrollo rural .....</b>	<b>79</b>
Los maquileros agrícolas de la región de Texcoco .....	81
<i>María Isabel Palacios Rangel</i>	
Papel de la industria agroalimentaria en el cambio tecnológico a productores primarios.....	95
<i>Elia Patlán Martínez</i>	
Tecnología en la floricultura de Texcoco, Estado de México.....	107
<i>Rosaura Reyes Canchola</i>	
<b>IV. Acerca del servicio universitario .....</b>	<b>119</b>
Ajusco, un proyecto de servicio universitario.....	121
<i>Jorge Ocampo Ledesma</i>	



## PROGRAMA DEL EVENTO

**10 de agosto de 2001**

### PRIMER BLOQUE

*Estudios sobre tecnología agrícola*

Moderadora: Profa. Elia Patlán Martínez

Expositor	Tema	Horario
Virginia Cano García	El amaranto: historia social de una planta	9:00-9:20
Rosaura Reyes Canchola	Tecnología en la floricultura de Texcoco, Estado de México	9:25-9:45
Ma. Isabel Palacios Rangel	Los maquileros agrícolas de la región de Texcoco. 1994-2001	9:50-10:10
	Comentarios	10:10-10:40

RECESO

### SEGUNDO BLOQUE

*Los paradigmas tecnológicos y el cambio tecnológico*

Moderador: Profa. Rosaura Reyes Canchola

Expositor	Tema	Horario
Jorge Ocampo Ledesma	Los modelos tecnológicos	10:45-11:05
Guillermo Ortiz Martínez	Un estudio de prospectiva sobre los efectos de la ciencias agrícolas	11:10-11:30
Jorge Ocampo Ledesma	Paradigmas tecnológicos, sujetos tecnológicos	11:35-11:55
Elia Patlán Martínez	Papel de la industria agroalimentaria en el cambio tecnológico a productores primarios	12:00-12:20
	Comentarios	12:25-12:55
RECESO		

### TERCER BLOQUE

#### *Historia oral*

Moderador: Prof. José Luis Meléndez Ibarra

Expositor	Tema	Horario
Jorge Ocampo Ledesma	Historia oral: una metodología. Identidad hecha memoria.	13:10-13:30

### CUARTO BLOQUE

#### *Vinculación y servicio*

Moderador: Prof. José Luis Meléndez Ibarra

Jorge Ocampo Ledesma	Ajusco, un proyecto de servicio universitario.	
----------------------	------------------------------------------------	--

### QUINTO BLOQUE

#### *Historia de la ciencia*

Moderador: Prof. José Luis Meléndez Ibarra

José Luis Meléndez Ibarra	Conformación y desarrollo de la genética en México	13:35-13:55
	Comentarios	13:55-14:10
	Comentarios finales	14:10-15:00

## Presentación

El Programa de Investigaciones Históricas de la Agricultura, el Agrarismo y la Agronomía (PIHAAA), cumple ya 10 años de permanencia en el CIES-TAAM. De estos diez años durante ocho, en forma consecutiva sus participantes han presentado avances de sus actividades. En el presente año, 2001, durante los días 9 y 10 de agosto se realizó el *VIII Seminario de presentación de Proyectos, Avances y Resultados de Investigación* de nuestro Programa.

Mantener un grupo tan diverso, como el nuestro, no es sencillo, no obstante, las diferencias de profesiones y de pensamientos, en ocasiones constituye una riqueza que permite vislumbrar ámbitos no contemplados por unos pero marcados por otros. El resultado son ya diez años de trabajo constante, que conforman un buen periodo de nuestras vidas en el que, a jalones y estirones por la carencia de recursos, hemos logrado obtener resultados en artículos, libros, infraestructura, estudios y experiencias generadas. Algunas de ellas pueden ser visitadas, como por ejemplo el **Archivo Histórico de la UACH** ubicado en la planta baja de la Biblioteca Central, uno de nuestros trabajos que más nos enorgullece.

Las actividades del PIHAAA han llevado a realizar otro tipo de trabajos, como los relacionados con la difusión de sus investigadores destacados. Nos referimos a la elaboración de la primera serie de carteles de los *Agrónomos Ilustres*, los cuales forman parte de los quehaceres e investigaciones de nuestro Programa.

Otro resultado son las exposiciones fotográficas de *Juan Guzmán*, obras presentadas en las *XII Jornadas de Investigación* del Departamento de Preparatoria Agrícola en el 2001, y también expuestas en el Congreso Nacional de Historia de la Ciencia y la Tecnología realizado en la ciudad de Pachuca, Hidalgo en el año 2000. Esta exposición de 80 fotografías constituyó parte del *Programa Conmemorativo del X Aniversario* del

CIESTAAM en el año 2000, además de la exposición en la *Galería José Clemente Orozco*, también efectuada en el año 2000.

El Programa considera la formación académica de sus miembros como una actividad importante y básica. En forma extra a su preparación en posgrados, siempre se han organizado diversos cursos, seminarios y talleres, donde se han tocado la metodología de la historia oral, los marcos teóricos de la historia de la ciencia, la escuela de los annales, la microhistoria italiana, etc. Se ha discutido sobre la historia social y se ha polemizado en el marco de las diferentes corrientes y tendencias de la tecnología. Todo ello nos ha enriquecido enormemente para diversificar un pensamiento en construcción,, que si bien diverso hay un factor común de fondo, que es el interés por la historia de la ciencia y la tecnología, interés que constituye el motor que rompe las barreras de las diferencias de enfoque.

La constante actividad, en lo que toca a investigación, ha sido siempre plural, diversa e interdisciplinaria, lo cual ha permitido enriquecer los trabajos de investigación, y sobra decir que siempre ha estado vinculada a la formación y superación académica de sus participantes. Esto es, se ha convertido ya en una tradición, por lo que el PIHAAA ha estado comprometido para relacionarse con otros programas de la Universidad, así como de otras instituciones nacionales e internacionales. Muestra de ello ha sido la participación para la organización del *Simposio sobre Las Ciencias Agrícolas y Cultura Científica en América Latina en el siglo XX*, en el marco del XXI Congreso Internacional de Historia de la Ciencia y la Tecnología que se celebró en México D. F. del 8 al 14 de julio de 2001.

Otro esfuerzo lo constituye la organización del *III Simposio de la Agricultura y la Agronomía en México. Su Historia Reciente*, celebrado del 4 al 6 de septiembre del año que transcurre, donde se logró reunir a un amplio grupo de investigadores, tanto nacionales como internacionales, todos ellos especialistas en análisis de ciencia y tecnología y en particular de la agronomía.

En fin, les presentamos en esta **Memoria** una pequeña muestra del trabajo que estamos realizando, tanto en grupo como en forma individual, siempre dentro de las líneas de investigación acordadas por el Programa. Es de resaltar que estos resultados y avances de investigación son parte de los trabajos de investigación de posgrado que realizamos los integrantes del Programa.

Desde la organización misma de los trabajos, el lector podrá apreciar cómo se han constituido nuestras líneas de trabajo, mismas que tienden a fortalecer los diferentes estudios sobre la ciencia y la tecnología; otra línea que se presenta de manera cada vez más consolidada es la referida a los estudios sobre desarrollo rural; mientras que la de trabajos metodológicos se mantienen y se incorporan a otras líneas, como una guía conceptual. Finalmente, trabajos de vinculación universitaria hacen su aparición en nuestro Programa, lo cual nos obliga a reflexionar conjuntamente con otros programas de investigación del CIESTAAM sobre la pertinencia de tales actividades.

COMITÉ ORGANIZADOR  
Elia Patlán Martínez  
Rosaura Reyes Canchola,  
José Luis Meléndez Ibarra



# Ponencias Presentadas



**I. DISERTACIONES ACERCA DE  
LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA**



# La genética y el desarrollo de la ciencia en México

José Luis Meléndez Ibarra<sup>1</sup>

## INTRODUCCIÓN

Como es sabido, uno de los investigadores mexicanos en el marco de la historiografía nacional ha sido Elias Trabulse, quien ha logrado la publicación de obras en las que se hace patente el rescate de grandes naturalistas mexicanos, a él debemos los textos de la Historia de la Ciencia en México en donde encontramos la reproducción de artículos trabajados en los siglos XIX y anteriores. Ello constituye un punto medular en el desarrollo científico nacional; no obstante hace falta la reconstrucción de gran parte de nuestra historia científica, lo cual, se ha considerado importante y por ello, su estructuración, para darla a conocer a la población de nuestro país.

## OBJETIVOS

1. Descripción historiográfica de los sucesos acontecidos en la institución que auspicia nuestra investigación, en una visión del cómo se han construido las instituciones mexicanas.
2. Continuar investigando el cómo se han desarrollado los diversos conocimientos que forman parte de las actividades sustantivas de la UACH.
3. Analizar el desarrollo de la genética en los investigadores de la UACH desde sus nichos de investigación y su ámbito de competencia, incorporando los nuevos elementos descubiertos en la revisión documental.

---

<sup>1</sup> Profesor-Investigador de la Preparatoria Agrícola y del Programa de Investigaciones Históricas (PIHAAA/CIESTAAM), Universidad Autónoma Chapingo.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Los materiales los constituyen la información que se encuentra en artículos, libros y todo lo referente a los conocimientos que se han generado como parte del desarrollo científico de los investigadores mexicanos, información que está completamente dispersa. Parte de la metodología constituye su búsqueda e incorporación para su análisis y tratamiento historiográfico, su ordenación e incorporación a la historia institucional y de los investigadores de la hoy Universidad Autónoma Chapingo, parte importante, parte importante de la Nación Mexicana en el desarrollo de las ciencias agrícolas.

## MARCO TEÓRICO

Uno de los problemas de México, así como de otros países latinoamericanos, se presenta por la situación de dependencia económica que sufre, lo que ha traído como consecuencia un desarrollo científico muy desigual.

Esa dependencia ha provocado que la tecnología se pague a costos muy altos en forma de productos, insumos y un simple ejemplo es la compra semillas mejoradas, como las de jitomate, cuya importación provoca una considerable salida de capital. El desarrollo científico en el ámbito mundial ha sido una preocupación para historiadores y filósofos de la ciencia por lo cual han intentado evaluar:

1. El progreso científico.
2. El mecanismo sobre el cómo se desarrolla la ciencia y, por ende, la tecnología.

De esta forma las escuelas de Viena y de Berlín trataron de usar la lógica para definir pautas que permitieran diferenciar entre lo que es ciencia y lo que no lo es.

Por otro lado Kuhn centró su interés en el proceso dinámico mediante el cual se adquiere el conocimiento científico y resalta la utilidad de la historia para entender las distintas etapas del desarrollo científico.

Este autor insiste en que un análisis del desarrollo del conocimiento debe tomar en cuenta cómo se hace la ciencia, tarea que no hizo la corriente del empirismo lógico.

Para él, lo más importante no es la distinción entre la ciencia y no ciencia, sino la comprensión de por qué la ciencia progresa y cómo lo hace.

Una respuesta a esta inquietud no es fácil, pero según Kuhn, la respuesta debe buscarse usando no solamente la lógica como método, sino también la historia y la sociología. Este punto en particular es una de las diferencias entre Kuhn y Popper, pues Popper no usa ni la historia ni la sociología como criterios para interpretar el desarrollo del conocimiento científico.

Desde el punto de vista de Kuhn, no se trata de una simple descripción de la ciencia, sino del empleo de esos datos para descubrir lo esencial en la empresa de hacer ciencia y las razones de su eficacia. En marco este autor la ciencia se desarrolla en dos periodos, la llamada ciencia normal y la ciencia revolucionaria.

En los países como México, la ciencia normal es la que se desarrolla y la ciencia que rompe esquemas teóricos y genera ciencia y tecnología intensa es la ciencia revolucionaria, la cual hasta hoy ha sido desarrollada en los llamados países avanzados, pues son los que destinan altos porcentajes de su Producto Interno Bruto (PIB) al desarrollo de la ciencia. Por tal motivo, la generación de ciencia revolucionaria no es sólo cuestión de talentos o capacidades, sino de infraestructura e inversión.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Dentro del esquema de la ciencia normal, la genética en México resolvió y ha resuelto problemas de carácter local y regional, es decir, obtuvo variedades mejoradas para resolver el problema productivo de una región determinada, lo cual es un logro parcial, no siempre de la ciencia sino más bien de la tecnología aunque en parte se generaba metodología de investigación que bajo un esquema, se traducía en ciencia. La metodolo-

gía en muchas ocasiones fue adaptada y adoptada, lo que nos dice que no sería propia sino que es la llamada ciencia "cover", aunque claro permite que se resuelvan problemas de cierto nivel y se extienda su aplicabilidad; es decir, se permite la transferencia tecnológica, aunque, a decir verdad esa transferencia tiene costos de diversa índole, porque además no es una transferencia de buena voluntad sino que es una sutil manera de comercializar los conocimientos y así vender tecnología; por supuesto, los mejores clientes son aquellos que no la poseen, en este caso los países latinoamericanos, entre ellos México.

Mientras se desarrolla este tipo de ciencia, el paradigma prevalece; si acaso el desarrollo fuera intenso, al grado de generar teorías alternas, de tal manera que generaran una crisis paradigmática, entonces se entraría a una etapa de ciencia revolucionaria, lo cual es muy difícil que suceda en un país como México, dada la carencia de liderazgo científico a nivel de primer mundo.

Un claro ejemplo y en pleno uso de la historia nos recordaría sobre el desarrollo de las metodologías para la hibridación de semillas, programa establecido en una etapa de la conocida revolución verde, época en donde sí ocurrió una transferencia tecnológica pero también se inició así la gran venta de semillas mejoradas, es decir, que la modificación de semillas no es nueva, es ya de una época conocida en la historia pues desde ese entonces ya muchos productores debían comprar semillas con su respectivo paquete tecnológico.

Esto significa que la generación de semillas modificadas genéticamente para su comercialización no es a partir de los granos transgénicos, sino que es, en otra modalidad, desde la producción de híbridos.

En un tiempo muy reciente estaría el caso de las técnicas para la biotecnología en sus diferentes modalidades. Resulta paradójico, claro, que en México, sin tener ciencia de frontera o tecnología de punta se haya logrado la producción de la primera semilla transgénica del planeta, y que esto lo haya realizado un mexicano, aunque usando por supuesto, técnicas y metodologías generadas en el extranjero.

Claro que de manera concreta hay algunas metodologías desarrolladas en México, lo cual es un principio, pero hay una falta de seguimiento y continuidad de las comunidades científicas, dada la diversidad de intereses en la investigación, y como parte de los problemas a dilucidar, aunque, claro, estamos hablando de metodologías de un paradigma que trasciende fronteras, como es el caso de la producción de alimentos mediante un alto uso de tecnología.

Un ejemplo claro y concreto estaría dado por el trabajo sobre frijol realizado por Hernández X. *et al.* (1959) el cual se destaca como un estudio interdisciplinario, pues Hernández X. visualizaría lo correspondiente a la botánica y el resto a lo relacionado con la morfología de las semillas y a la citología.

Estos autores intentaron definir los mecanismos, las causas y la forma de transmisión de las variaciones en los organismos y las consecuencias de la selección natural, dentro del marco de las plantas cultivadas, de manera específica en el frijol. Para ello utilizaron la genética, la citología y la biometría en la morfología vegetal.

Ante tal compromiso los autores se plantearon la siguiente interrogante ¿Cuáles son los factores que intervienen en el desarrollo de las especies cultivadas o domesticadas, que las convierten en materiales especialmente favorables para el estudio de la herencia y el efecto de la selección?

Los argumentos indican que las especies bajo la custodia del hombre registran un aumento espectacular en sus poblaciones, sin importar si desde el ámbito productivo son importantes o no. El aumento poblacional ocurre básicamente al dotarla de condiciones idóneas, al evitarles la competencia interespecífica y al reducirles el ataque de parásitos.

Bajo estas condiciones, agentes de la Oficina de Estudios Especiales (OEE), como Mangelsdorf (1959) decían que las poblaciones domesticadas multiplicaban, en comparación con lo que ocurre en plantas silvestres, cuatro procesos evolutivos y decían cuales:

1. Variación por recombinación genética.

2. La conservación de las variaciones por selección natural en áreas cada vez más numerosas de microzonas ecológicas.
3. La presencia de condiciones favorables para la hibridación.
4. La manifestación de un número mayor de mutaciones, bajo observación.

Esto, por supuesto, provoca que el hombre se convierta en un agente máximo de selección, al conservar y proteger lo que responde a sus beneficios.

Desde luego que el hombre también se convierte en el agente principal de dispersión al aumentar el área de distribución de las especies de diversas formas:

1. Directa e intencional
2. Directa no intencional
3. En forma directa

Esto da como resultado la repentina convivencia de tipos evolucionados, que en periodos temporales anteriores estarían bajo aislamiento geográfico, convivencia que favorece las hibridaciones, a la vez en nuevas recombinaciones genéticas.

Por otro lado las actividades humanas en el ámbito agrícola causan o provocan enormes cambios ecológicos al abrir grandes extensiones a la invasión de especies antes frenadas por la competencia, rompiendo así las barreras para poblaciones que con anterioridad eran simpátricas.

Estas afirmaciones obligaron a pensar a Mangelsdorf, quien es citado por Hernández X. (1959) que, en el caso de las plantas cultivadas, el hombre ha favorecido –de manera selectiva– la rápida recombinación de ciertos juegos genéticos y ha establecido ciertas condiciones ecológicas; a la vez, su sentido antropocéntrico ha sido una norma selectiva drástica, en el efecto y en la velocidad de acción.

## CONCLUSIONES

Si bien es cierto que el desarrollo científico requiere de inversiones económicas, también es cierto que se requiere de una planeación rigurosa y estricta a nivel de plan de desarrollo nacional; si ese plan no existe, esto es responsabilidad de quienes detentan los cargos de autoridad o responsabilidad, tanto en las instituciones universitarias como en las instancias gubernamentales, así como del aparato legislativo, por lo cual el desarrollo o la falta de este les debe a ellos, al no planificar las prioridades nacionales o institucionales, o en su caso a su interés por la planeación científica y tecnológica y su aportación de inversión para la generación de ciencia y tecnología.

#### BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

1. Trabulse, Elias. 1983. *Historia de la ciencia en México: siglo XIX*, Editorial Fondo de Cultura Económica/CONACYT, Tomo IV, México.
2. Meléndez Ibarra, J. L. 2001. *La Genética, generadora de tradiciones científicas*. Trabajo expuesto en el XXI Congreso Internacional de Historia de la Ciencia y la Tecnología, celebrado en la ciudad de México del 8 al 14 de julio.
3. Hernández X. Efraín *et al.* 1959. *El origen de Phaseolus coccineus L. Darwinianus*, Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural, Tomo XX, México, D.F.
4. Velasco Gómez, A. 1997. "La concepción de tradición en filosofía de la ciencia", en: *Racionalidad y Cambio Científico*, Editorial Paidós-UNAM, México.



## Los modelos tecnológicos

Jorge Ocampo Ledesma<sup>1</sup>

### INTRODUCCIÓN

Las puertas de la tecnología y de la ciencia son como las de un templo. Sólo pueden acceder los fieles: el ingreso es riguroso y las murallas son sólidas, impenetrables si se carece de los permisos y no se han cumplido los rituales. Y sin embargo, las mismas puertas y murallas son en sí, un resultado tecnológico: lo que ocultan y resguardan es lo mismo que exhiben. El análisis de la tecnología podría empezar, entonces, por los mismos portales y murallas. Esa es la paradoja: queriendo situarse en un lugar especial, la tecnología se expresa en lo cotidiano, y de esta manera, la tecnología, desde el quehacer diario, una y otra vez descubre sus esencias y pone en evidencia sus relaciones y vínculos.

El análisis de la tecnología se presenta como si se entrara en un área especializada. Generalmente se le ha tratado como tal. Pero si la entendemos desde los espacios cotidianos, desde las construcciones sencillas que dan origen a procesos de larga duración y desde los cuales se explican las maneras complejas en que la tecnología se desarrolla, entonces nos colocamos en una dimensión del conocimiento en que las fronteras de las especializaciones en las ciencias sociales se desvanecen, y se requieren visiones de conjunto, capaces de entender las totalidades y las particularidades, donde la explicación, desde los individuos, permita entender las estructuras. La especialización, aunque sigue presente, no es más que uno de los elementos explicativos. Otros, los cotidianos o las formas de cultura, para solo citar algunos, toman su lugar y se posicionan en el análisis de la tecnología.

---

<sup>1</sup> Profesor de la Preparatoria Agrícola, Investigador del Programa de Investigaciones Históricas (PIHAAA) del CIESTAAM, Universidad Autónoma Chapingo, e-mail: ocampol@taurus1.chapingo.mx

## OBJETIVOS

Interesa establecer los términos de relación entre la ciencia y la tecnología, vistas como proceso social de construcción del conocimiento, en sus diferentes aspectos.

Se destacan, como elementos a explicar, las diferentes concepciones sobre la ciencia y la tecnología, explicando los fundamentos de la modernidad como construcción de la ciencia y de la tecnología en su vertiente mecanicista newtoniana-cartesiana, cuestionando su apego a la visión de que la naturaleza es la fuente suprema del conocimiento verdadero; se presenta la consideración de Bloor sobre la interrelación entre naturaleza y sociedad, destacando sus límites explicativos, y una aproximación diferente sobre esta conexión naturaleza-sociedad en la construcción del conocimiento científico, situados en los límites de la modernidad como razón explicativa.

## MATERIALES Y MÉTODOS

En este ensayo se presentan varias consideraciones sobre la tecnología, buscando descubrir sus lados humanos, no como resultados situados fuera de los conocimientos y de las elaboraciones sociales, sino como articulaciones de relaciones sociales complejas, donde los vínculos entre la naturaleza y la sociedad son reestablecidos sin menoscabo de su complejidad. De esta manera se define aquí a la tecnología, y por tanto a la ciencia, no desde los resultados acabados y en uso, sino desde sus procesos de elaboración; no como resultados situados por encima de los procesos sociales, sino como construcciones donde el conflicto es parte esencial, expresado por medio de actores específicos que he denominado sujetos tecnológicos; no solo en términos económicos, sino como procesos de larga duración, donde la incorporación de las dimensiones culturales, políticas y territoriales son consideradas como parte de la complejidad y de los conflictos en los que se expresan las elaboraciones científico-tecnológicas.

En este escrito se abordan las relaciones entre sociedad y tecnología; entre tecnología, naturaleza y sociedad; entre la modernidad y la razón, entendiendo los fundamentos de los modelos tecnológicos modernos que me permitan ofrecer una interpretación novedosa de estos conceptos y sus relaciones.

De manera especial interesa destacar, aun cuando pueda resultar inusitado, que la tecnología se incluye en la cultura y se inserta en los términos de definición de territorios. En esta dimensión, los conflictos en la formación de cultura se hacen evidentes en términos tecnológicos: la cultura dominante se descubre formulando valores, símbolos e identidades, dentro de esa noción inicial, ahora, de cultura tecnológica, donde la cultura dominante –de las clases y sectores sociales dominantes– quiere aparecer como la única y verdadera, y su difusión entre los sectores subalternos se expresa como un hecho mecánico que poco tiene para ser explicado. Sin embargo, en tanto expresión de ida y regreso, la cultura también es producida y reproducida –vale decir, apropiada– desde los sectores subalternos, de tal forma que entenderlo desde el *difusionismo* es simplemente no entenderlo. Si las culturas mantienen una influencia recíproca, conflictiva y compleja, entonces la formación tecnológica, en tanto cultura, también se expresa de esa manera.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis de la tecnología incorpora constantemente *cajas negras*, es decir, resultados tecnológicos establecidos, hechos tecnológicos consumados y operando, ciencia acabada. Tal pareciera que cuando se estudia este tema se intenta presentar nuevamente espacios cerrados, cotos donde sólo los especialistas pueden adentrarse y el público únicamente debe tener un conocimiento general y funcional para poder sentirse dentro del ambiente.

La tecnología, como cualquier conocimiento *socialmente construido*, posee su vertiente compleja. En este caso, la *complejidad* con la que se le reviste mediante lenguajes especiales, con gráficos y estadísticas, con datos y cuantificaciones, en realidad lo que se hace es crear un espacio

simbólico de expresión, donde los ingresos son rigurosos y dependen de las capillas en que se integran las llamadas *escuelas de pensamiento social* sobre la tecnología.

Esta *complejidad*, así vista, es más bien una simplificación del estudio de la tecnología. Primero, se oculta que la tecnología es un *conocimiento socialmente construido* y se le presenta, de forma similar que a la ciencia, de manera ahistórica y como portadora de valores universales, en tanto que se presentan como si fueran productos terminados. De esta manera, basta apreciar nuestros entornos más inmediatos, nuestra cotidianidad, para apreciar que nos encontramos rodeados de resultados científico-tecnológicos diversos. De hecho, cada producto, cada bien con el que nos relacionamos o a partir del cual nos relacionamos, es un resultado científico-tecnológico, que bien se puede llamar de ahora en adelante objeto técnico.

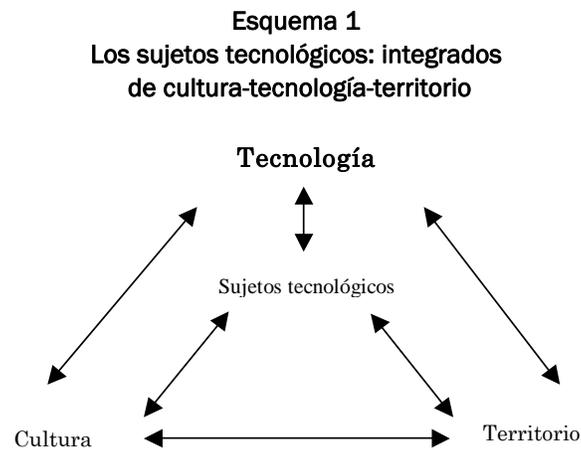
En este sentido se desvanece su presencia social en diferentes planos, destacando el aspecto económico-productivo como el espacio privilegiado y único donde la tecnología se expresa, donde los objetos tecnológicos aparecen con vida propia, dotados de un atributo teleológico, civilizatorio y de progreso. Es aquí donde se asocian con mayor prontitud otros conceptos con cargas ideológicas evidentes: el progreso o, en su versión disminuida, una interpretación del desarrollo, para no referirse al crecimiento económico. Esta consideración economicista sobre la tecnología conlleva, de por sí, una visión teórica y metodológica de análisis, misma que al ponderar el elemento económico deforma la explicación social, manteniéndose en la concepción de que la ciencia y la tecnología operan como conocimientos especiales, situados fuera del contexto social y con una universalidad y objetividad propias, ineluctables y eternas.

La tecnología, por tanto, no incluye sólo los procesos productivos o económicos donde generalmente se le establece. Una mirada rápida a nuestro entorno –cualquiera que éste sea: doméstico o callejero, escolar o fabril, rural o urbano– nos demuestra una manifestación tecnológica múltiple. Como se ha explicado antes, todo el tiempo estamos rodeados, por así decirlo, por objetos técnicos de tan diversa procedencia y de tan

diferente uso que dentro de nuestra cotidianidad pasan desapercibidos, a pesar de ser elementos fundamentales para mantener las relaciones sociales.

Es desde esta dimensión que la tecnología debe ser considerada, resaltando de manera inmediata su vertiente cultural y su capacidad para delimitar territorios, sean simbólicos o físicos. Si la tecnología –en tanto conocimientos, objetos y procesos– integra y se entiende como cultura tecnológica y delimita un territorio tecnológico, no se realiza sin la intervención de actores sociales, a quienes se denominan aquí *sujetos tecnológicos*.

El Esquema 1 permite destacar la relación entre los aspectos tecnológicos, culturales y territoriales, dando sentido y significado a los sujetos tecnológicos. De esta forma, tenemos la cultura tecnológica territorializada, o el territorio cultural tecnológico, como quiera verse. Lo importante, en todo caso, es interrelacionar estos tres aspectos, destacando a los sujetos tecnológicos, en tanto integradores de las tres vertientes.



Con ello, la tecnología ha evidenciado una dimensión explicativa, que constantemente es soslayada. En la valoración de la cultura tecnológica, una característica que debe resaltarse es la que permite entender a la

tecnología en un proceso social de larga duración, donde los conflictos se mantienen y las dinámicas sociales se entrecruzan. Desde este punto de vista, la tecnología es también un engarce, un cruce de caminos, donde la toma de decisiones es constante y afloran las vertientes explicativas en una comprensión del proceso, que incluye el *diseño*, la *invención*, la *producción*, la *innovación* y el *consumo tecnológicos*.<sup>2</sup>

Un elemento que interesa destacar pues mantiene un papel explicativo, es la relación sociedad-naturaleza. Generalmente se comprende esta relación mediante los vínculos que permite la técnica, o si se quiere decir, mediante la tecnología, en tanto saber hacer, en tanto conocimiento aplicado que transforma a la naturaleza para resolver las necesidades humanas.

Este concepto, resultado de la tradición ilustrada, se presenta aparentemente inocuo e inofensivo, pero contiene una carga ideológica tal que es capaz de sostener la concepción moderna del mundo, amparada en la racionalidad instrumental y en la visión de progreso. Interesa destacar, entonces, que se entiende la naturaleza y la sociedad como dos expresiones de un sólo proceso: el hombre es un resultado natural, de la misma forma que la naturaleza es una construcción social.

Como se nota, poco a poco se ha desarrollado aquí la inclusión de la tecnología como construcción social, enfrentando de manera abierta la concepción de que la ciencia y la tecnología son resultados teleológicos, situados más allá de la comprensión sociológica, filosófica o histórica.

---

<sup>2</sup> Un debate explicativo pendiente es qué procesos incluye la tecnología. Generalmente se habla del *cambio tecnológico* o de la *transferencia tecnológica* como si estuviésemos hablando sólo de objetos técnicos, procesos o procedimientos. Cuando se parte de entender a la tecnología como *conocimiento* -expresado en habilidades, destrezas, objetos, y procesos, etc.- se despliega su característica de ser resultado de la construcción social y aparecen redimensionadas las vertientes de transferencia, innovación, cambio, etc. De esta manera, por ejemplo, transferir deja de ser una comunicación de una sola parte: el receptor también es emisor y la comunicación, aun con sus relaciones de dominio y de poder, se expresa de múltiples formas y con diferentes instrumentos. El consumo también es producción.

Esta concepción, arraigada en el pensamiento de la Ilustración, se sostiene en los postulados cartesianos y newtonianos de la ciencia, de la tecnología, de la civilización y del progreso, mismos que han acompañado como ideología al sistema capitalista en su formación histórica.

El arraigo y dominio de esta concepción lo analiza Trabulse, al presentar la existencia de tres tradiciones explicativas, fundadas desde el pensamiento griego clásico, en el origen del sistema capitalista. La versión *mecanicista* de la ciencia prevaleció sobre las tradiciones *organicista* y *hermética*. Trabulse explica así este proceso: "...en el alba de la ciencia moderna, hubo por lo menos, tres modos de acercarse a la naturaleza que pueden caracterizarse como científicos, ya que todos ellos obtuvieron conquistas valiosas en el conocimiento del mundo físico", cada uno aportando un método de experimentación y de comprobación, un lenguaje y una terminología o marco de conceptos, dando continuidad a una visión del mundo, donde se incluían no sólo los órdenes físicos, sino morales, religiosos, sociales e individuales, explicados en una lógica precisa y objetiva.

Evidentemente, estas tradiciones se sitúan dentro del naciente mundo moderno, occidental y europeo, que a partir de los siglos XV y XVI se empezaría a arraigar en las regiones denominadas periféricas, en un proceso de mundialización que hoy se continúa. Sin embargo, las interrelaciones entre las tres tradiciones se han mantenido, pese a que la línea mecanicista se impuso al utilizar "un lenguaje claro y directo", recurriendo "a los conceptos matemáticos".<sup>3</sup>

**Esquema 2**  
**Relación positivista de naturaleza-técnica y sociedad**



---

<sup>3</sup> Ver: Trabulse, Elias. 1983. *Historia de la ciencia en México*, CONACYT/Fondo de Cultura Económica, México, pp. 21 y s.

Woolgar explica esta vinculación señalando que la "ciencia (y por tanto, la tecnología) queda excluida de todo posible análisis sociológico, porque, se piensa, no admite esas variaciones que son propias de las demás formas de conocimiento. Se da por sentado que la ciencia (y la tecnología) es la forma de conocimiento que –por excelencia– no se ve nunca afectada por los cambios del contexto social, de la cultura, etc."<sup>4</sup>. La explicación que se deriva del Esquema 2 se inscribe entonces en una larga tradición ilustrada, misma que es retomada en diferentes versiones, tanto por el positivismo (y por sus continuadores: el funcionalismo y el estructuralismo) como por el marxismo, y a la cual se le incorpora la noción de que la ciencia y la tecnología aparezcan situadas en una condición especial dentro de las explicaciones sociales, portando de por sí una acción civilizatoria y una visión de progreso humano eterno y constante, como si estuviera claro desde el principio hacia dónde se dirige la humanidad y cuáles son sus metas.<sup>5</sup>

Los conceptos *progreso* y *moderno* caminan juntos. En el análisis de la ciencia y de la tecnología es imposible dejarlos de lado y tomar posición frente a ellos. Por otra parte, es un punto de vista común señalar que lo moderno incorpora una noción etnocentrista, europea y occidental. El proceso de modernización se asocia de manera directa con el establecimiento del sistema social capitalista, en tanto que puede ser definido como el *moderno sistema-mundo*.<sup>6</sup>

---

<sup>4</sup> Woolgar, Steve. 1991. *Ciencia: abriendo la caja negra*, Ed. Anthropos, Barcelona, p. 34.

<sup>5</sup> En este sentido, puede entenderse la noción de progreso, en la modernidad, como sustituto de la certeza de la Providencia medieval. (Ver: Bury, John. 1971. *La idea de progreso*, Alianza editorial, Madrid, p. 314). Los vínculos evidentes entre la visión ilustrada y sus derivados, pese al jacobinismo, y la visión de la razón cristiana no dejan de ser paradójicos.

<sup>6</sup> Ver la obra monumental de Immanuel Wallerstein, hasta ahora, titulada *El moderno sistema-mundial, 1974,1984,1994*, en tres tomos, editados por Siglo XXI Eds., México. En el tomo I el autor explica el concepto de sistema y en el Tomo II explica en su introducción el concepto de moderno sistema-mundo. En la obra queda relacionado el concepto de moderno con el establecimiento del sistema capitalista, enlazando de manera directa a la Escuela de los Annales con la tradición histórica marxista.

Una de las distinciones del concepto moderno –de la misma manera que otros que se mantienen presentes y muy vinculados a éste, como los de progreso, ciencia y tecnología– es que es dinámico, en tanto que se expresa como concepto históricamente establecido y por tanto mutable en sus contenidos. No siempre ha significado lo mismo, ni se ha mantenido con la misma carga ideológica y simbólica. Ello ha dependido de la corriente del pensamiento social que lo asume y del momento y lugar en que se expresa. Lo cierto es que ha mantenido en todo momento su contenido de ideología, su vinculación con las elaboraciones de los sistemas de valores y como referencia para la construcción de una concepción del mundo.

Situado dentro de una larga y amplia tradición de pensadores, de científicos y de filósofos, el concepto de moderno, con sus múltiples variables ha estado ubicado con los aportes de Bacon, aunque es posible rastrearlo con Newton, con Descartes y si se quiere, con Galileo y con Copérnico.<sup>7</sup> Sin embargo, todas estas vertientes desembocan en los siglos XVIII y XIX en la consolidación de un pensamiento moderno, sustentado, como hemos visto antes, en la tradición mecanicista del mundo, de la sociedad y del individuo, originada en el pensamiento clásico griego y que se expresó de manera más elaborada –acaso como versión dominante– con la ilustración europea, misma que nutrió a la tradición del positivismo/organicismo/funcionalismo/ estructuralismo.<sup>8</sup>

Estas nociones, por tanto, no dejan de asociarse con una visión eurocentrista del mundo, de la sociedad y del individuo. Europa es el modelo de sociedad y de mundo, por medio del cual se impone el sistema social en una dimensión planetaria. Esta visión ideológica se acompañó de la occidentalización como referente obligado para poder incorporarse al carro de la historia. Si algún país, si alguna región o algún pueblo que-

---

<sup>7</sup> Pérez Tamayo, Ruy. 1995. *¿Existe el método científico? Historia y realidad*, FCE/El Colegio Nacional, México, (este autor posee una vasta producción respecto a la ciencia y a la tecnología. En el libro citado realiza un recorrido por las etapas del pensamiento científico, desde los griegos hasta las controversias actuales).

<sup>8</sup> Representados fundamentalmente por Comte, Spencer, Durkheim y Parsons.

ría progresar y modernizarse, debía parecerse lo más posible a Occidente, es decir a Europa y a su mejor resultado, los Estados Unidos. Debía pensar, hablar, vestirse, construir su industria, sus escuelas, sus religiones y su sociedad toda a la manera europea y, potencialmente, a la norteamericana; debía construir, por tanto, su ciencia y su tecnología sobre las bases occidentales.

De aquí la diferenciación de que el desarrollo –en su versión disminuida del progreso– para los pueblos occidentales procede de dentro, el progreso es parte de su ser; mientras que para los pueblos del resto del mundo el cambio y el progreso tienen que producirse desde fuera, debe ser inducido de manera irreversible, pues no poseen las capacidades internas para lograrlo. De ahí los menosprecios para las formas tradicionales de los pueblos dominados, mismas que se caracterizaron, bajo este pensamiento como *atrasadas*. En esta caracterización de atraso se incluyeron todas las formas tradicionales, incluyendo las culturales y las tecnológicas y científicas. Las concepciones del mundo, los valores y creencias sostenidas en principios no occidentales quedaron borrados de cualquier consideración que sirviera para colocarlas como ejemplos a seguir.<sup>9</sup>

La modernización es entonces un proceso, con historicidad y con múltiples vertientes y con diferentes definiciones. La consideración de

---

<sup>9</sup> De aquí que la única forma de validar los aportes científicos y técnicos de la periferia era cuando los científicos y técnicos se habían preparado en las metrópolis o en escuelas desarrolladas por ellas en las sociedades dominadas. Sin embargo, los aportes que se percibían debían mantenerse en una orientación vinculada con los fines de dominio y sostenidos en la reproducción de los valores y principios científicos y tecnológicos de los países dominantes. El dominio colonial se expresaba en múltiples formas y se imponía como una marca dentro de la piel de los pueblos dominados. Un ejemplo al respecto es que el conocimiento surgido desde las periferias, para ser considerado como válido, en tanto conocimiento científico, por las academias de Europa o de Estados Unidos, debe expresarse en las lenguas de los países centrales. De esta manera, la ciencia metropolitana es la ciencia; todo conocimiento desarrollado en la periferia es, cuando mucho, “ciencia imperial vista desde abajo”, es decir, recolectores de datos y muestras, de información que debe ser explicada y trabajada científicamente en las metrópolis. (Ver: MacLeod, Roy. *De visita a la Moving Metrópolis: reflexiones sobre la arquitectura de la ciencia imperial*, en: A. Lafuente y J. J. Saldaña: *Nuevas tendencias: Historia de las ciencias*, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, 1987, pp. 217 y s).

que el elemento científico-tecnológico destaque por encima de todo, dentro de este proceso, nos conduce a un espejismo donde la ciencia y la tecnología adquieren vida propia y se sitúan más allá de cualquier origen social, de cualquier referencia humana. Es entonces cuando estos conocimientos aparecen como establecidos en anaqueles de supermercado, esperando pacientemente que un consumidor aparezca en escena para utilizarlos. Pero ni la ciencia y la tecnología tienen vida propia, ni el proceso de modernización se produce bajo esta visión sesgada. Uno de los elementos privilegiados de las explicaciones de lo moderno es la apelación a la razón. Es entonces cuando el concepto de ciencia se convirtió en formador del progreso, y donde la *técnica* incorporó el *logos* para entenderse como *tecnología*, adquiriendo entonces junto a la ciencia ese estatus especial, que lo sitúa más allá de las confrontaciones humanas. Actualmente, sin embargo, técnica, tecnología y ciencia aparecen como conceptos muy vinculados, si bien hay la aceptación generalizada de que el origen de la técnica es simultáneo con el de la humanidad, por lo que la noción de ciencia surge con la sociedad moderna, aun cuando posteriormente se extienda a otros momentos y espacios.

La tecnología, vista en esta perspectiva, es el *tecnos* –el arte– incluyendo al *logos*. Deja de ser entonces un conocimiento de *saber hacer* –*know how*–, el *cómo se hace*, distintivo de la técnica, para incorporarse con el conocimiento de los *porqués*, característico de la ciencia. Sería entonces una técnica moderna, sostenida en la ciencia, poseedora del *logos*. Estas consideraciones pierden sentido cuando partimos de la concepción de que técnica, ciencia y tecnología se presentan de manera conjunta en una articulación inseparable que obliga a comprenderlas como *tecnociencias* o como *objetos técnico-científicos*.<sup>10</sup>

La concepción dominante parte de que el conocimiento científico y tecnológico es, por tanto, un conocimiento sin más conflictos que consi-

---

<sup>10</sup> Ver: Vargas, Milton. 1989. "El *logos* de la ciencia", *Revista Quipu*, enero-abril Vol. 6, No. 1, México, pp. 17-32; Méndez Ramírez, Ignacio. 1990. "La relación entre investigación científica e investigación tecnológica", *Revista Quipu*, mayo-agosto, Vol. 7, No. 2, pp. 259-271.

go mismo en la búsqueda de la verdad. Los conflictos sociales no le llegan, no logran interferirlo: está situado en otra dimensión del mundo –el tercer mundo popperiano–,<sup>11</sup> la ciencia, en tanto conocimiento verdadero, es racional en sí.

Hemos visto que las discusiones y críticas ante el paradigma científico-tecnológico occidental y moderno, buscan reconsiderar el planteamiento original, ubicando el origen social de la ciencia y de la tecnología principalmente en su carácter de conocimiento humanamente creado y, por tanto, con una fuerte vertiente comunicativa. Para ello trasladan el centro de la explicación hacia la parte social, desplazándola de la parte natural. Con ello, indudablemente se han ganado dos cosas. Una es el abandono de considerar a la naturaleza como la fuente de la verdad, mientras que la sociedad se establecía como la fuente del error; todo lo subjetivo procedía de esta parte, mientras que la objetividad era más diáfana a medida que la naturaleza se expresaba sin intervención humana.<sup>12</sup> El abandono de este supuesto resquebrajó al paradigma dominante y restituyó una condición humana a la ciencia y a la tecnología, rompiendo el estatuto teleológico que las situaba en una dimensión especial y ahistórica.

**Esquema 3**  
**La relación positivista de verdad-naturaleza-sociedad**



---

<sup>11</sup> Popper distingue tres mundos: primero “el mundo o universo de los objetos físicos o de los estados físicos; segundo, el mundo de los estados de conciencia, o estados mentales o, quizás, de las disposiciones conductuales para actuar; y tercero, el mundo de los *contenidos objetivos del pensamiento*, especialmente el de los pensamientos científico y poético y el de las obras de arte”. (Ver: Miller, David. 1997. *Popper. Escritos Selecto*. FCE, México, pp. 61 y s.s.).

<sup>12</sup> Por ello, las ciencias sociales mantienen una contradicción de origen. En esta concepción, el conocimiento al respecto se incluye en las *humanidades*. Si aspiran al estatuto de científicidad deben abandonar lo subjetivo, lográndolo al calcar el método de las *ciencias duras*, cuantificando, midiendo, haciéndose objetivas. Al respecto, es interesante revisar dos trabajos de I. Wallerstein: uno es *Utopística*, Siglo XXI Eds./UNAM, México, 1998; el otro atiende directamente el asunto que aquí nos ocupa, y es *Impensar las ciencias sociales*, Siglo XXI Eds./UNAM, México, 1998.

La verdad procede de la naturaleza



El error procede de la sociedad

Tomado de Bruno Latour.<sup>13</sup>

La otra cosa ganada consiste en que ha abierto el espacio para una nueva reformulación de lo que es la ciencia y la tecnología, no sólo para ubicar su procedencia como conocimiento, sino que esta discusión incluye redefinir a la racionalidad establecida desde lo europeo y occidental, y revalorar, por tanto, también lo moderno y su pretensión civilizatoria y de progreso. Se ha abierto entonces una fisura tremenda en consecuencias, ya que el entredicho incluye a la concepción del mundo sobre la que se ha construido la modernidad, vale decir, sobre las relaciones de dominio y de explicación de la sociedad, del mundo y de la manera de conocerlos y transformarlos.

Estas consideraciones no sólo partieron de las críticas a la visión occidental surgidas desde las corrientes artísticas, como el impresionismo o el surrealismo y de sus derivaciones; no sólo fueron tomadas desde las ciencias sociales y las humanidades que revaloraron los alcances y los límites del método científico que se asumía desde las ciencias naturales, en una copia siempre infiel; también procedían de las propias ciencias naturales que se encontraron con el principio de la incertidumbre y con las teorías del caos y de los sistemas complejos, entre otras, con lo cual cuestionaron su propio estatuto de veracidad. Al mismo tiempo la profundización de la crisis capitalista en su dimensión planetaria, los desastres ecológicos, el peligro de la guerra mundial, el fracaso del socialismo real y la emergencia de nuevos actores sociales, actividades todas que marcaron la década de los 60 del siglo XX y pusieron en entredicho la racionalidad, el progreso y la modernización, así como sus valores y símbolos, incorporando nuevas muestras de agotamiento dentro del proceso.

Es en este contexto y en estas trayectorias cuando aparecen las nuevas interpretaciones de la ciencia. Un lugar indudable lo ocupan los estu-

---

<sup>13</sup> Latour, Bruno. 1992. *Ciencia en acción*, Editorial Labor, Barcelona, p. 249.

dios sociales de la ciencia, mismos que marcaron un espacio de análisis estratégico sobre la ciencia y la tecnología. En esta tendencia coincidió toda una gama de intereses disciplinarios de la ciencia y de la tecnología; principalmente, los de la sociología y la historia de la ciencia, y en menor grado la filosofía, la antropología y la psicología...".<sup>14</sup> Esta orientación desembocó, entre otras, en el relativismo histórico-cultural que mantiene un especial interés no sólo en la constitución de las instituciones científicas y en la forma en que se aplica este saber, sino también en las relaciones sociales entre sus practicantes, la presencia de los medios de comunicación, los sistemas de apoyos y remuneraciones, poniendo especial atención en las actividades cotidianas sobre las que se construye la ciencia y la tecnología. "El estudio social de la ciencia no trata sólo de la organización y situación social de ésta en tanto institución social, sino también en tanto que, fenómeno cultural..., pretende lograr la comprensión de un sistema de creencias que se extiende más allá de la organización formal de la ciencia y que sobrepasa las paredes del laboratorio".<sup>15</sup>

De esta forma, el científico o el técnico no es más que la punta del iceberg, uno de los hilos de una madeja compleja de relaciones sociales que se expresan de mejor forma cuando entendemos la ciencia y la tecnología desde su elaboración y desde sus contextos, y no sólo por sus resultados. Es bajo estas consideraciones que la ciencia aparece entonces como un conocimiento socialmente construido, de la misma manera que cualquier otro conocimiento. No es que la ciencia tenga aspectos sociales, sino que la propia ciencia es constitutivamente social. Su calidad teológica ha sido desbaratada, su personalidad se ha desmitificado. No existe "algo que sea intrínsecamente esencial al "método científico" e, incluso, que aunque existiera algo tal como el dicho "método científico", gran parte de la práctica científica procede a pesar de sus reglas, antes

---

<sup>14</sup> Woolgar, Steve. 1991. *Ciencia: abriendo la caja negra*, Editorial Anthropos, Barcelona, p. 16. (Ver: Broncano, Fernando. 2000. *Mundos artificiales. Filosofía del cambio tecnológico*, editorial Piados/UNAM, México).

<sup>15</sup> *Ibid*, p. 17, y del taller y del campo experimental, se añade rápidamente en previsión de lo que se va a explicar posteriormente.

que a causa de ellas".<sup>16</sup> De esta forma ingresamos a una esfera donde el debate es radical, donde lo que está en discusión no es la forma de conocer, sino los mismos conceptos de tecnología, de sociedad o de naturaleza.

Es en este replanteamiento general donde se producen situaciones novedosas por sus búsquedas y por la inclusión en los discursos de aspectos inéditos. Un lugar destacado lo ocupan Kuhn, por una parte, y los estudios sociales de la ciencia, por otro, aunque con fuertes vínculos. Estos aportes se acompañaron de una fuerte discusión sobre el estatuto de cientificidad de las ciencias sociales en todos sus órdenes, de la emergencia de nuevos temas para las ciencias naturales y de una nueva proyección para los estudios de las humanidades y del arte. Los estudios sociales de la ciencia aceptan que la ciencia y la no-ciencia no pueden distinguirse mediante reglas de decisión. La aceptación de las propuestas científicas y tecnológicas "son el resultado de complejos procesos sociales emplazados en un determinado medio ambiente".<sup>17</sup> Estas conclusiones acompañaron las elaboraciones de Thomas S. Khun.

Khun explica que los postulados científicos son construcciones sociales, de tal forma que su criterio de veracidad reside en que son asumidos y compartidos por una comunidad científica, misma que por este medio se identifica y adquiere personalidad, alejándose de aspectos competitivos. Con todo, estos resultados dejan espacios abiertos e incompletos. De esta manera se construyen los *paradigmas científicos*, concepto que este autor mantuvo a pesar de los cuestionamientos que se le hicieron, especialmente por falta de precisión.<sup>18</sup>

---

<sup>16</sup> *Ibid*, p. 18. La presencia de Feyerabend es evidente.

<sup>17</sup> *Ibid*, p. 27.

<sup>18</sup> Masterman, discípula de Kuhn, le cuestiona a este por su imprecisión en la definición de paradigma científico, encontrando que "emplea *paradigma* en no menos de veintidós sentidos o tal vez más..." en su libro *La estructura de las revoluciones científicas*, FCE, México, 1992, escrito en 1962. (Ver: Masterman, Margaret. 1975. "La naturaleza de los paradigmas", en: Imre Lakatos y Alan Musgrave (eds.). *La crítica y el desarrollo del conocimiento*, Ediciones Grijalbo, México, pp.159-201). En aquel texto las respuestas de Kuhn serán, por una parte, aceptar la crítica de Masterman, proponien-

Lo valioso de lo expuesto por Kuhn ha sido ampliamente reconocido, pero interesa destacar que su planteamiento –hecho por un físico que se incorporó al debate filosófico y sociológico de la ciencia– atenta contra esa consideración especial de la ciencia y de la tecnología. Después de Kuhn, la ciencia y la tecnología han perdido definitivamente su aureola de santidad y se han incorporado de lleno al mundo profano. De alguna manera sus planteamientos coincidieron en el momento en que los debates entre el internalismo y el externalismo se agotaban, cuando la valoración de la ciencia se tenía que reconsiderar, cuando emergían consideraciones teóricas maduras sobre el tema.<sup>19</sup> Entonces, es posible entender a la ciencia y a la tecnología como creaciones humanas, donde los análisis económicos, políticos, culturales e incluso de la teoría militar pueden ser incorporados. El estudio de la ciencia y de la tecnología se redimensionó.

Uno de los nudos importantes de la nueva red de explicaciones sociales de la ciencia y de la tecnología lo representa Bruno Latour, quien participando en la escuela de la sociología de la innovación ha elaborado una apreciación sobre nuestro tema, misma que comparte, por ejemplo, con Woolgar, a quien se ha hecho referencia antes.

Con Latour las elaboraciones científicas y tecnológicas no están situadas en un universo puro, lleno de cortesías y de principios de caballerosidad, sino de controversias feroces, donde cobra vigencia la expresión de que las academias, los laboratorios y los cubículos son verdaderas trincheras de un escenario donde se aplican las artes más sofisticadas de

---

do una definición más; por otra, desarrollará una amplia polémica con Popper, Lakatos, Feyerabend y otros autores. En la *Postdata:1969* de su obra *La estructura de las revoluciones científicas (1992)* FCE., Kuhn mantiene el debate con sus críticos.

<sup>19</sup> Ver: Mikulinsky, S. R. 1989. “La controversia internalismo-externalismo como falso problema”, y; Roy Macleod: “Cambio de perspectiva en la historia social de las ciencias”, ambos en: Saldaña, Juan José (compilador): *Introducción a la teoría de la historia de las ciencias*, UNAM, México, pp. 231-256 y 257-299, respectivamente. De hecho, T. S. Kuhn (1986) ingresa de manera decisiva en el momento en que el debate internalismo-externalismo se agota. (Ver su artículo: “Las historias de la ciencia: mundos diferentes para públicos distintos”, *Revista Quipu*, mayo-agosto, Vol. 3, No. 2, pp. 167-175).

la acción política y de la acción militar, desde la guerra de guerrillas hasta la guerra de posiciones, pasando por la guerra de movimientos. Los enfrentamientos son en verdad sin tregua, el debate es intenso, las mayorías sólo cuentan en función de sus posicionamientos y de sus habilidades, aunque la apariencia sea de una confrontación saludable. En este terreno los tiempos dejan de ser sólo los cotidianos y los inmediatos. Los tiempos largos adquieren su importancia, pues finalmente no sólo se trata de definir una manera de elaborar un conocimiento, sino de construir un mundo.

Dentro de este plano de construcción/conflicto, insertos en el espacio social, los objetos tecnológicos devienen en actores, cobran una presencia inusitada, misma que las elaboraciones, desde las cajas negras, tampoco toman en cuenta. Al mismo tiempo se desarrolla un verdadero proceso de traducciones, donde los intereses se explicitan en sus diferentes dimensiones, evidenciando los límites de los alcances en tanto conocimiento. En este proceso cobran relevancia los traductores, no sólo en su sentido lingüístico y geométrico (en tanto que traslada cosas de un espacio a otro), sino también como traducción de intereses y de personas, como los encargados de hacer prevalecer un determinado cuerpo de propuestas sobre otras, desplegando tácticas y estrategias que permitan derrotar cualquier adversidad, realizando alianzas y construyendo vínculos que permitan triunfar. En este plano, los sujetos tecnológicos cobran una importancia decisiva, pues cada uno de ellos expresa una forma, un momento y un espacio de la traducción tecnológica, cada uno es un agente dentro de la cadena de relaciones sociales alrededor de la tecnología.

Con lo expuesto, aun cuando sea de manera general, se puede podemos seguir a Latour en su confrontación entre el *modelo de traducción* y el *modelo de difusión*. El autor explica: *La tarea de los constructores de hechos está ahora claramente delimitada: existe un conjunto de estrategias para alistar e interesar a los actores humanos, y un segundo conjunto para alistar e interesar a los actores no humanos, con el objeto de que sostengan al primero. Cuando estas estrategias tienen éxito, el hecho construido se*

vuelve indispensable; es punto de paso obligado para todos si es que desean perseguir sus intereses. Unos pocos individuos sin apoyo que ocupaban posiciones débiles y escasas, terminan por dominar fortalezas. Todo el mundo toma alegremente en préstamo las afirmaciones o los prototipos de manos de los rivales con éxito. Como resultado, las afirmaciones se convierten en hechos bien establecidos, y los prototipos se convierten en piezas de equipamiento utilizadas rutinariamente. Se difunden en el tiempo y el espacio desde el momento en que la afirmación es creída por una persona más, el producto comprado por un cliente más, el argumento incorporado a otro artículo o libro de texto, la caja negra encapsulada a otro motor.. lográndose el irreversible progreso de la ciencia...o el ...irresistible poder de la tecnología...<sup>20</sup> Después de este momento ...la disensión se ha vuelto impensable. Al llegar a este punto, la gente ya no le hace nada más a los objetos, excepto difundirlos, reproducirlos, comprarlos, crearlos. El resultado de este continuo préstamo es que hay simplemente más copias del mismo objeto.<sup>21</sup> Este es el ...modelo de difusión.

El difusionismo no sería más que un anecdotario pintoresco si no fuera por las consecuencias que acarrea, ya que al hacer invisibles a los elementos del proceso y a los actores participantes, conduce a un inmovilismo frente a sus resultados: a éstos los tenemos que aceptar como tales, sin crítica, sin análisis y de manera agradecida. *Los difusores simplemente añaden a la escena grupos sociales pasivos que pueden, debido a su propia inercia, retrasar el camino de la idea o absorber el impacto de las técnicas. En otras palabras, el modelo de difusión ahora inventa una **sociedad** para dar cuenta de la desigual difusión de ideas y máquinas.* [Esta aceptación diferenciada de las tecnologías nos lleva a pensar en sociedades avanzadas y sociedades atrasadas, ...] *en términos de la resistencia, pasividad o ignorancia de la cultura local...* de tal forma que ...los factores sociales aparecerían únicamente al final de la trayectoria, cuando algo va mal. Esto ha sido llamado el principio de asimetría: se apela a factores so-

---

<sup>20</sup> Latour, Bruno. 1995. *Ciencia en .... op. cit.*, p. 128.

<sup>21</sup> *Ibid*, p. 129.

*ciales sólo cuando el verdadero camino de la razón ha sido **distorsionado**, pero no cuando marcha correctamente.*<sup>22</sup>

Mientras que en el modelo de difusión, la Naturaleza y la Sociedad aparecen separados y se establecen, cuando todo marcha bien, como las causas del conocimiento y del progreso científico y tecnológico, en el modelo de traducción la Naturaleza y la Sociedad son las consecuencias. Mientras que en el primero, la simetría se establece entre las dos instancias, en el segundo la simetría se establece entre los estados de las cosas y de lo colectivo: todo conocimiento procede de la relación intrínseca entre la sociedad y la naturaleza, al grado de que la sociedad es un resultado natural, de la misma manera que la naturaleza es un resultado social.

Entender los límites y las perversiones del difusionismo, evidente resultado de la concepción ilustrada surgida con la modernización, es empezar a vislumbrar a los actores moviéndose en el escenario: aparecen los ingenieros y los científicos, con sus controversias y sus competencias, con sus asociaciones y sus escuelas, con sus planteamientos y sus desarrollos; aparece el Estado, con una dimensión privilegiada en tanto productor, creador de leyes y políticas, asociado o no a empresas y tendencias, asumiendo siempre un rol activo en las diferentes etapas del proceso científico-tecnológico; aparecen las empresas productoras de tecnología, compitiendo por los mercados, posicionándose de la escena económica y política al crear una serie de vínculos con los diseñadores e inventores, con el Estado y con los consumidores, y creen todo un ejército de intermediarios en las diversas fases del proceso, asumiendo desde la ciencia y desde la tecnología la capacidad de producir y de reproducir cultura e ideología dominante.

Aparecen también los consumidores, en nuestro caso de los tractores, representados por los productores agrícolas, quienes integran los resultados científicos y tecnológicos nunca de manera pasiva sino apropiándose de manera constante, revalorando su propio universo local y regional por medio de las adquisiciones, reformulando las relaciones de

---

<sup>22</sup> *Ibid*, p.129-130.

dominio, de cultura y de territorio de manera cotidiana; finalmente, el hilo conductor de este proceso permite comprender a los resultados científicos y tecnológicos no sólo como conocimiento o como lenguajes, o como relaciones, sino también como actores no humanos dentro del escenario, capaces de enlazar las diferentes fases del proceso y colaborar en las controversias múltiples con los actores humanos.

Partir de esta revaloración de la ciencia y de la tecnología, nos conduce a entender de otra manera, cómo se produce la liberación humana por medio de la ciencia y de la tecnología.

Si bien se ha obligado a revalorar a la ciencia y a la tecnología desmitificando su carácter sagrado y alejado de su origen social, si bien se le ha sacado del inmovilismo y ahora se le puede ver como un proceso, con dinámicas que involucran situaciones complejas y de larga duración, donde intervienen diferentes actores (humanos y no humanos), han sido los planteamientos de David Bloor dentro de la escuela de Edimburgo, donde se desarrolló hacia la década de 1970 el Programa Fuerte de la Sociología de la Ciencia, los que permitieron reformular los sentidos de los estudios sociales de la ciencia y de la tecnología. La ruptura posterior de Latour y Callon con esta escuela inglesa valoró de manera distinta uno de los aportes hechos por Bloor: el principio de simetría. Con este principio, el énfasis en los análisis sociales de la ciencia ya no se centraban en la naturaleza, sino en la sociedad. El cuestionamiento francés buscó la explicación rompiendo este principio de simetría, tratando de situarse un paso más allá de esta socialización de los estudios de ciencia y tecnología.<sup>23</sup>

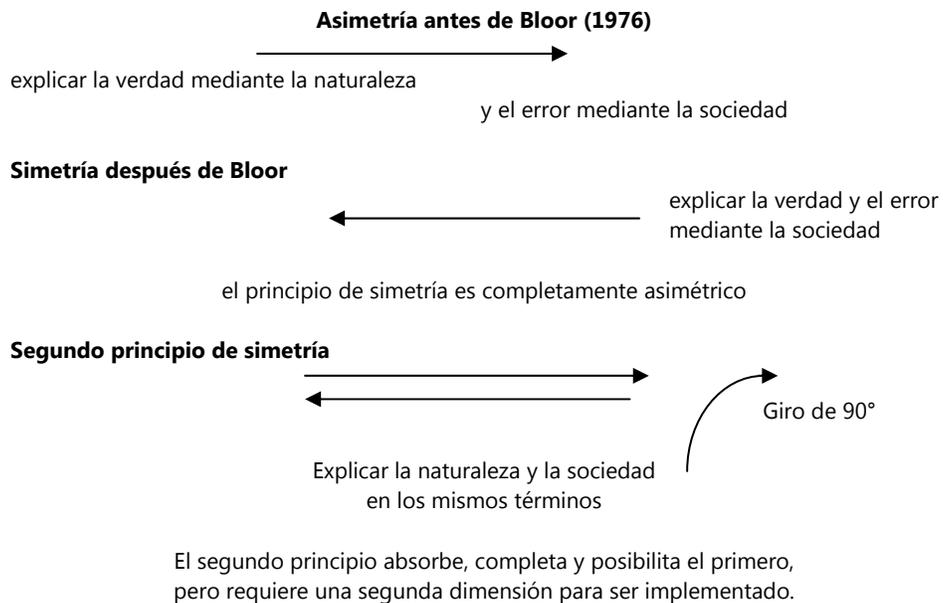
El principio de simetría traspuesto permitía asumir, entonces, a la naturaleza y a la sociedad en una interrelación recíproca, en una integración donde ambos aspectos se mantienen unidos y generan actores y ele-

---

<sup>23</sup> Es importante para este aspecto el estudio de Antonio Arellano Hernández (1999) *La producción social de objetos técnicos agrícolas: antropología de la hibridación del maíz y de los agricultores de los Valles Altos de México*, UAEM, Toluca, México; donde explica las características del Programa Fuerte de la Sociología de la Ciencia y de la Sociología de la Innovación.

mentos explicativos, evitando ...*la separación de las entidades ontológicas de Naturaleza y Sociedad...*, manteniendo el concepto de traducción como enlace entre los actores y presentando sus interrelaciones a través de redes sociotécnicas, donde el concepto de sistema puede ser desplazado de la explicación. Estas redes sociotécnicas de actores permiten comprender las relaciones en distintas dimensiones y planos, no solamente en cuanto a una trama espacial, sino capaz de incorporar las pequeñas y las grandes escalas, los espacios de adentro y de afuera, así como los de lejos y los de cerca.<sup>24</sup>

**Esquema 4**  
**Nuevas versiones de la relación verdad – naturaleza – sociedad**



Tomado de Latour, Bruno<sup>25</sup>

<sup>24</sup> *Ibidem.*

<sup>25</sup> Latour, Bruno. 1995. *Ciencia en acción... op. cit.*, p. 249.

Como se comprende, se trata de volver a entender los estudios de la ciencia y de la tecnología, redimensionándolos y apartándolos de la ruta clásica de la ilustración y del racionalismo moderno, y sus derivaciones en la construcción del mundo y de la sociedad. Al incorporar en un mismo plano explicativo el polo-objeto con el polo-sujeto, se trata de romper el marco de referencia unidimensional, mismo que fracasó en las explicaciones al compartir, sea de una parte o de la otra, los mismos principios epistemológicos. Este abandono de los planos unidimensionales requiere, dice Latour, de completarse con estudios empíricos. Esto nos lleva a una construcción no moderna del conocimiento, de la concepción de ciencia y de tecnología, de sociedad y de mundo. Acaso esta visión no moderna tenga elementos de lo que se ha pretendido expresar como posmodernidad. En cualquiera de los casos, la tradición –y sobre todo la tradición en términos científicos y tecnológicos– es nuestro espacio de una nueva construcción pluridimensional del mundo y de la sociedad.

Concluye Latour: Lo único bueno del posmodernismo es que, tras él, no queda ningún lugar a dónde ir, y que acaba con toda la empresa moderna. Con el posmodernismo hemos alcanzado finalmente un punto de ruptura con toda la **crítica**... La crítica fue un paréntesis que ahora se ha cerrado. El año 1989 no sería una mala fecha para su defunción, puesto que es el mismo año que ha sido testigo, por un lado, de la disolución del socialismo y, por otro, del naturalismo... El derrumbamiento del muro de Berlín y las primeras conferencias sobre el calentamiento global apuntan ambos a la misma transformación que aquí se ha esbozado: es imposible dominar la naturaleza o la sociedad de forma separada.<sup>26</sup>

En nuestro caso, soportando la marca colonial de 500 años de dominio, después de largos siglos de entrenamiento dentro de la construcción racional y moderna de la sociedad y del mundo, de adiestramiento en el manejo de categorías originadas en la ilustración sobre la ciencia y la

---

<sup>26</sup> *Op. cit.*, p. 260. Ver: Wallerstein, I. 1996. *Después del liberalismo*, Siglo XXI Editores/UNAM, México; especialmente los capítulos: “¿Tres ideologías o una?”, “La seudo-batalla de la modernidad” y “¿El fin de cuál modernidad?”, donde el autor coincide en lo general con el planteamiento de Latour.

tecnología, de reproducir un modelo tecnológico donde lo mejor que podemos hacer es son malas copias, en nuestro caso –digo– la tradición se presenta paradójicamente como una de las puertas a la posmodernidad, donde la relación naturaleza-sociedad es indivisible, y donde el objeto y el sujeto poseen una condición similar. De ahí que los nuevos espacios científicos y tecnológicos se representen en una dimensión local y regional, donde el nacionalismo, por ejemplo, funciona como ideología de identidad y resistencia.

#### BIBLIOGRAFÍA

1. Arellano Hernández, Antonio. 1990. *La producción social de objetos técnicos agrícolas: antropología de la hibridación del maíz y de los agricultores de los Valles Altos de México*, UAEM, Toluca, México.
2. Broncano, Fernando. 2000. *Mundos artificiales. Filosofía del cambio tecnológico*, Editorial Paidós/UNAM, México.
3. Bury, John. 1976. *La idea de progreso*, Alianza Editorial, Madrid.
4. Kuhn, Thomas S. 1992. *La estructura de las revoluciones científicas*, FCE, México.
5. Kuhn, Thomas S. 1986. "Las historias de la ciencia: mundos diferentes para públicos distintos", *Revista Quipú*, mayo-agosto, Vol. 3, No. 2, pp. 167-175.
6. Latour, Bruno. 1992. *Ciencia en acción*, Ed. Labor, Barcelona, p. 249.
7. Latour, Bruno. 1995. *Pasteur, una ciencia, un estilo, un siglo*, Siglo XXI Editores/SSA, México.
8. MacLeod, Roy. 1987. "De visita a la Moving Metrópolis: reflexiones sobre la arquitectura de la ciencia imperial", en: A. Lafuente y J. J. Saldaña. *Nuevas tendencias: Historia de las ciencias*, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid.
9. Masterman, Margaret. 1975. "La naturaleza de los paradigmas", en: Imre Lakatos y Alan Musgrave (editores) *La crítica y el desarrollo del conocimiento*, Ediciones Grijalbo, México.

10. Méndez Ramírez, Ignacio. 1990. "La relación entre investigación científica e investigación tecnológica", *Revista Quipu*, mayo-agosto, Vol. 7, No. 2, pp. 259-271.
11. Mikulinsky, S.R. 1989. "La controversia internalismo-externalismo como falso problema", en: Juan José Saldaña (compilador) *Introducción a la teoría de la historia de las ciencias*, UNAM, México.
12. Miller, David. 1997. *Popper. Escritos Selectos*. FCE, México.
13. Pérez Tamayo, Ruy. 1995. *¿Existe el método científico? Historia y realidad*. FCE/El Colegio Nacional, México.
14. Trabulse, Elias. 1983. *Historia de la ciencia en México*, CONACYT/FCE, México.
15. Vargas, Milton. 1989. "El logos de la ciencia", *Revista Quipu*, enero-abril, Vol. 6 No. 1, México, pp. 17-32.
16. Wallerstein, Immanuelle. 1996. *Después del liberalismo*, Siglo XXI Editores/UNAM, México.
17. Wallerstein, Immanuelle. 1974, 1984, 1994. *El moderno sistema mundial*, tres tomos, Siglo XXI, Editores México.
18. Wallerstein, Immanuelle. 1998. *Uno es Utopística*, Siglo XXI Editores/UNAM, México.
19. Wallerstein, Immanuelle. 1998. *Impensar las ciencias sociales*, Siglo XXI Editores/UNAM, México.
20. Woolgar, Steve. 1991. *Ciencia: abriendo la caja negra*, Editorial Anthropos, Barcelona.

# Un estudio de prospectiva sobre los efectos de las ciencias agrícolas

Guillermo Ortiz Martínez<sup>1</sup>

## INTRODUCCIÓN

Hoy en día las ciencias agrícolas, ante la incidencia de diversos factores que concurren en su campo de estudio y aplicación, se encuentran en un momento de revisión en el que se analizan y discuten cambios importantes en sus diferentes relaciones.

Por un lado, se encuentra una serie de situaciones que ponen en entredicho la orientación de esta disciplina y sus resultados, en donde se destaca el cuestionamiento a la agricultura tecnificada, en tanto que sus aportes no han resultado a la medida de lo esperado y si han sido un factor determinante en el deterioro del medio ambiente. Asimismo, como consecuencia de las políticas y los esquemas económicos establecido por los gobiernos, se ha impulsado la adopción de las propuestas de la agricultura tecnificada, en las que el campo no ha sido del todo privilegiado, al subordinar su desarrollo al de la industria y el comercio.

Por otro lado, se encuentra el avance en diversos campos del conocimiento científico y tecnológico, como: la biotecnología, los planteamientos ecológicos que nos hablan de nuevos enfoques en cuanto a la búsqueda de una relación diferente de las ciencias agrícolas con el entorno, como es la agricultura sustentable; los modelos político-económicos de desarrollo que nos llevan hacia esquemas diferentes en la producción.

En fin, situaciones todas que nos plantean la probabilidad de cambios en los conceptos, orientación y práctica de las ciencias agrícolas, sobre los que es importante reflexionar y conjeturar, a fin de contar con

---

<sup>1</sup> Profesor-investigador del PIHAAA-CIESTAAM, Universidad Autónoma Chapingo.

elementos que nos permitan anticiparlos para el conocimiento y planeación de aquellas acciones relacionadas con esta disciplina científica.

Ante tal circunstancia se desarrolla el presente trabajo de investigación, en el cual se ha desarrollado un avance importante en cuanto, a sus antecedentes históricos y su relación con los nuevos entornos y tendencias tecnológicas, sociales y político- económicas, así como los posibles escenarios futuros a los que esta disciplina deberá integrarse. La información recabada ha permitido trabajar en una primera aproximación en la integración de las diferentes temáticas relacionadas con las ciencias agrícolas.

#### OBJETIVOS

1. Analizar histórica y conceptualmente as ciencias agrícolas.
2. Conocer y analizar los paradigmas emergentes, poniendo especial atención en aquellos que puedan tener relación con las ciencias agrícolas.
3. Hacer un planteamiento sobre la prospectiva de las ciencias agrícolas ante los nuevos paradigmas.
4. Aportar información que pueda servir para los interesados en el tema y, en su caso, para la toma de decisiones en relación con el tema de estudio.

#### MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo toma como base metodológica para su desarrollo la prospectiva, entendiendo a ésta como un paquete de conocimientos, métodos y técnicas que permiten conjeturar sobre el futuro y actuar en consecuencia. La prospectiva se acepta hoy en día como una nueva manera de analizar los problemas y como una herramienta en la que el hombre se puede apoyar para la toma de decisiones.

El método utilizado fundamentalmente es el de escenarios y las técnicas aplicadas para el análisis la información recopilada a través de revi-

sión bibliográfica y entrevistas con especialistas han sido las denominadas técnicas de análisis de mapa contextual y las de análisis morfológico.

La primera tiene como objetivo conocer el criterio de relevancia y el movimiento recurrente de los parámetros internos y externos, interrelacionados con el objeto de estudio, en este caso las ciencias agrícolas y el procedimiento consiste en:

1. Identificar y seleccionar los parámetros y elementos de interés en el objeto de estudio (tendencias, actores, procesos, proyectos, políticas, etc.).
2. Identificar aquellos parámetros y elementos cuya dirección y posibles repercusiones pueden ser trazados.
3. Identificar y seleccionar los parámetros y elementos y sus interrelaciones en las diferentes áreas o sectores, de manera tal que permitan la configuración de escenarios futuros sobre el objeto de estudio.

La segunda técnica es aplicada como complementaria de la primera y permite conjeturar sobre las diferentes respuestas que se pueden esperar en los parámetros y elementos que confluyen en torno al objeto de estudio, ante las diferentes posibilidades en que éstos se pueden mover o manifestar.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### **Antecedentes históricos**

Pensar en el momento en que las ciencias agrícolas comienzan a conformarse como un paradigma científico, es decir, en qué momento el conocimiento científico se integra a la práctica de un conocimiento empírico de la agricultura, significa no tener que remontarse demasiado lejos en el pasado, pues la mayoría de los especialistas ubican tal momento en la primera mitad del siglo XIX.

Es en 1834, en Francia, cuando fue fundada la primera estación agrícola experimental por el químico y agrónomo francés Juan Bautista Bous-

singault (Fernández y F. 1987) a quien bien puede considerarse como el pionero de las ciencias agrícolas.

Aun cuando previo ha este acontecimiento, en las enciclopedias sobre artes y oficios, ya se incluían recomendaciones para el cultivo de la tierra, no es sino hasta el inicio de los trabajos de Boussingault, quien determinó el papel del nitrógeno en las plantas, cuando se comienzan a desarrollar estudios de investigación objetivos y sistemáticos en la práctica de la agricultura.

Otro momento importante en la conformación de un cuerpo de conocimientos sobre las ciencias agrícolas lo constituye el desarrollo de la teoría de la hibridación, que se inicia en 1905 con los trabajos de G.H. Shull en los Estados Unidos, cuando se comienza a experimentar la cruce del polen y el estigma de plantas de maíz diferentes y se encuentra que se obtienen variedades híbridas de características deseadas.

Un acontecimiento más que contribuyó a la consolidación de las ciencias agrícolas actuales lo fue, aunque de manera indirecta, la integración en la agricultura de los productos químicos industriales. Tal acontecimiento ocurre en el marco de la segunda guerra mundial. Al respecto Lutzenberg (2001), menciona lo siguiente.

*En la segunda guerra mundial los alemanes al no tener acceso al nitrato chileno, esencial en la producción de explosivos, produjo nitrógeno con el método Heber-Bosch en grandes cantidades, el cual a finales de la guerra les sobró en grandes cantidades, por lo que se buscó donde colocarlo y siendo la agricultura una actividad que requería de este elemento se decidió que este era el espacio propicio para su utilización. Esto resultó ser un gran negocio, por lo que inmediatamente se desarrolló el espectro completo anexando el fósforo, potasio y calcio y posteriormente los microelementos, para completar las formulas que posteriormente la investigación se encargó de definir para cada cultivo y suelo.*

*La investigación química desarrollada durante la segunda guerra mundial, también dio un impulso definitivo a la agricultura moderna al generar compuestos químicos que en su origen estaban destinados para ser*

*utilizados como armas de guerra en los campos de batalla. Al final de la guerra, al no saber qué hacer con ellas, se consideró que sí podían matar seres humanos también podían hacerlo con los insectos perjudiciales. Por lo que es decisivo preparar nuevas fórmulas y colocarlo como insecticida en el mercado agropecuario.*

*La aparición de los herbicidas tiene un origen similar: la investigación y la industria química estadounidense, durante la segunda guerra mundial, trabajó en la producción de una substancia destinada a ser rociada en los campos agrícolas de Japón a fin de presionarlos con la falta de granos alimenticios, una acción que finalmente no se realizó, por lo que de nuevo grandes cantidades sin un uso concreto, pero se decidió reformularlo y venderlo como herbicida en el mercado la agrícola.*

En resumen, se puede decir que la generación de semillas mejoradas, la determinación de las fórmulas y prácticas adecuadas en el uso de fertilizantes, pesticidas y herbicidas, sustentadas en los resultados de la investigación experimental y apoyadas en el uso de maquinaria agrícola aportó, en su momento, resultados que impactaron el medio agrícola; es decir, semillas de mayor rendimiento, mayor productividad del suelo, reducción en las pérdidas por efecto de plagas y enfermedades y, en consecuencia, un incremento significativo en las ganancias de los productores.

Hoy se asume a las ciencias agrícolas, no como una ciencia pura sino como una ciencia aplicada, que ha requerido para estructurarse del concurso de otras ciencias y como un cuerpo de conocimientos objeto de investigación y estudio, y elemento indispensable en el desarrollo económico y social que, al igual que otros campos de conocimiento, a lo largo del tiempo han observado cambios en su definición, desarrollo y práctica, llegando a establecerse como un paradigma, entendido como un modelo de conocimientos, métodos y prácticas convalidado y aceptado por los círculos científicos e intelectuales relacionados con el campo de estudio de la agricultura y temas relacionados y la sociedad en general.

A la luz del tiempo los resultados de las ciencias agrícolas, puede decirse, ofrecen dos caras; una, que pudiera sintetizarse en que los métodos campesinos tradicionales se han beneficiado con el conocimiento científico en cuanto se ha ampliado el conocimiento sobre el comportamiento de las plantas, su estructura, la química y la vida del suelo, el metabolismo vegetal, entre otras cosas. Y, como una consecuencia de tales conocimientos, se han logrado resultados importantes, como los incrementos de la producción de algunos cultivos, como por ejemplo entre 1960 y 1985, el maíz pasó de 975 a 1594 kilogramos por hectárea, el frijol de 390 a 605, el trigo de 1640 a 3900 y el arroz de 2145 a 3249 kilogramos por hectárea.

La importancia que han alcanzado las ciencias agrícolas, la investigación científica y la aplicación de sus resultados, se concreta en el modelo que pudiera denominarse "agronomía moderna tecnificada" y que se ha concretado en la llamada *revolución verde*, un concepto de avance científico que en su momento y en algunos casos aportó evidentes beneficios en la práctica de la agricultura y que por lo mismo, ya ha sido objeto del reconocimiento internacional.

Sin embargo, otra cara presenta resultados no esperados y, a la luz del tiempo, se ha visto que los benéficos de ciertas prácticas promovidas por este modelo en el corto y largo plazos se están revirtiendo contra el entorno de la agricultura y contra el hombre mismo.

El modelo de la agronomía moderna tecnificada se ha enfocado y se ha aplicado en el ámbito de la agricultura comercial que se ubica en zonas agrícolas particularmente privilegiadas y donde existen los agricultores con capacidad económica, dejando de lado una amplia parte de las zonas agrícolas del mundo, dado que una gran parte de los campesinos y agricultores se ubican en lugares de condiciones agrícolas difíciles y con poca capacidad de respuesta económica.

En América Latina y El Caribe, en opinión de Lacki (1995), a pesar de los intentos de modernizar la agricultura en los últimos 45 años, *...los resultados fueron muy modestos por no decir decepcionantes, los rendimien-*

*tos promedio de la agricultura familiar avanzaron muy lentamente, los agricultores continúan siendo expulsados del campo porque reciben precios muy bajos por sus cosechas mientras consumidores siguen subalimentados paradójicamente porque deben pagar por estos mismos alimentos altos precios y la agricultura en su globalidad esta lejos de aportar todo lo que potencialmente podía al desarrollo de los países.*

Un panorama más, resultado de la aplicación del paradigma de la agricultura tecnificada, que resulta preocupante, es el caso de las semillas mejoradas; sobre éstas, si bien pudiera decirse que son más rendidoras, que han manifestado una mayor resistencia a plagas y enfermedades, que han desarrollado características ventajosas en el manejo (cosecha, almacenaje, apariencia, etc.), también es cierto que en la práctica del monocultivo en grandes extensiones, ofrecen mayores riesgos de desastre ante el ataque de las plagas, enfermedades, etc., no previstas, pero sobre todo se ha ido disminuyendo peligrosamente la cantidad de especies y variedades de plantas útiles al hombre.

Esto ha sido ocasionado fundamentalmente por las políticas comerciales de las compañías transnacionales productoras de semilla mejorada, que han impulsado, con el apoyo de los Estados Unidos una tendencia creciente al uso de unas cuantas semillas mejoradas, ocupando grandes extensiones de las áreas agrícolas de donde se han ido desplazando las semillas locales; y lo que es más alarmante es la invasión de semillas mejoradas en zonas agrícolas donde se ubican los nichos de biodiversidad vegetal más importantes del mundo, con lo cual se corre el riesgo de disminución y hasta pérdida para siempre de especies y variedades de plantas que la naturaleza ha tardado en crear millones de años.

En Asia apenas hace algunos años se cultivaban alrededor de 35 mil variedades de semillas de arroz y actualmente los agricultores sólo siembran algunas docenas. Al respecto de esto, la FAO advierte que para el año 2000 dos terceras partes de las semillas sembradas en el mundo serán de especies uniformes; tal vez esto se pueda ilustrar mejor, si consideramos que la dieta básica del hombre se compone básicamente, en lo

que ha plantas de refiere, por unas ocho especies, lo que significa que se le ha ido restando importancia a la gran mayoría.

La contaminación, debida a la aplicación de productos químicos en las prácticas agrícolas, cada día es más alarmante, en tanto crece también más cada día el uso de éstos, debido a que las plagas y las enfermedades de las plantas van creando mayor resistencia a los pesticidas; por otro lado, el suelo se va empobreciendo y cada día es necesario aumentar las cantidades de fertilizantes.

Desde la aparición comercial de los herbicidas, hace unos 50 años, se ha ido substituyendo parcialmente la escarda mecánica por la escarda química. Si bien el costo económico del control de malas hierbas (mano de obra, carburantes y maquinaria) ha disminuido, no se puede decir lo mismo del costo ambiental; el uso de excesivo y/o inadecuado de productos fitosanitarios en general y de herbicidas en particular, genera perjuicios para el medio ambiente, contaminación de aguas superficiales y subterráneas, contaminación del suelo, emergencia de malas hierbas resistentes, emergencia de otras al eliminar la competencia, desequilibrio de las poblaciones faunísticas y florísticas naturales.

En los países latinoamericanos, el consumo de fertilizantes químicos *...creció con una tasa anual del 13% entre 1960 y 1972...* el consumo por hectárea aumentó de 5,5 kg/ha a 42.5 kg/ha entre 1949 y 1973 (Wilke, 1985, citado por Altieri y Yurjevic, 2001).

Esto ha ocasionado, además de la contaminación y la pérdida de suelo agrícola, la contaminación del agua de manera creciente, máxime si se considera que los cultivos sólo aprovechan la mitad del fertilizante aplicado y el resto se asienta en el suelo o se filtra para incorporarse a las corrientes de agua subterráneas y llegar posteriormente a los ríos, lagos y mares.

En resumen, una de esperanzas más alentadoras sobre las que se basó el impulso de la agronomía tecnificada moderna fue que se pensó sería un factor importante en la solución del hambre en el mundo, sin embargo, señala la FAO en 1996, que 26 países del mundo, de los cuales 40

por ciento eran africanos, se enfrentaban a una escasez de alimentos que hacía necesaria la asistencia urgente y, según agrega la propia FAO, la situación tiende a agravarse en la medida en que hay una desaceleración del crecimiento de la producción agrícola mundial y una disminución de hasta un 20 por ciento en la producción media de algunos cereales, a la par que se da un incremento en la población mundial y, en consecuencia, una mayor demanda de alimento.

### **Las tendencias de cambio**

Hoy día, difícilmente se puede estar ajeno al desarrollo de los cambios profundos y dramáticos de nuestro entorno, que se significan como marco de referencia obligado para un nuevo enfoque de la realidad, lo cual ha propiciado que cada vez se hable con más insistencia de la emergencia de una nueva etapa en la historia del hombre, es decir de cambios de paradigmas.

En tal sentido, para la ciencia en general y las ciencias agrícolas en particular, es difícil ignorar actualmente la existencia de nuevos enfoques, que exigen la revisión de estos campos del conocimiento en relación con sus propios conceptos, con la política, la economía, la tecnología, la sociedad, etc.

En las ciencias agrícolas y en la práctica de la agricultura, los planteamientos emergentes van desde aquellos orientados hacia la promoción de una agricultura tradicional, como lo es la agricultura *orgánica*, *la siembra directa*, etc; que si bien en opinión de los científicos agrícolas ortodoxos, con estas prácticas se tiende a regresar al pasado, la verdad es que es la alternativa que mejor responde a las preocupaciones ecológicas, que revalora y reconoce la importancia de los conocimientos empíricos, se integra por todo un paquete de procedimientos, y tal vez lo más importante, es que su práctica tiende a restituir las propiedades de los suelos y sus rendimientos pueden ser igual o mayores que los obtenidos con técnicas modernas, hasta aquellos que se orientan hacia una agricultura muy sofisticada, como la agricultura sin tierra y la producción agrícola bajo ambientes controlados, donde los procesos de producción son

controlados por sistemas computarizados y donde prácticamente se está planteando la transformación del concepto de agricultura y de campesino, en la medida que la tierra y el agricultor, muy pronto pudieran pasar a ser cosa del pasado.

En ese contexto ya se encuentra en construcción teórica y metodológica el concepto de agricultura sustentable, con la cual se busca la satisfacción de las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de responder a sus propias necesidades; es decir, una agricultura sana económicamente viable y socialmente justa y humana.

En esa idea, la agroecología, como alternativa en la agricultura ha influenciado fuertemente a la investigación agrícola, donde se plantean objetivos como los siguientes:

- a) desarrollar técnicas *ad hoc* a las condiciones locales,
- b) desarrollar técnicas regenerativas y de baja utilización de insumos,
- c) rescatar la cuestión agrícola tradicional, cuidar el ambiente y optimizar recursos.

En este sentido, adquiere particular importancia la investigación de la agricultura orgánica, sobre la base de una creciente demanda en el mercado por aquellos productos que se dan en estos sistemas agrícolas, donde se pueda tener un control y un uso más racional de aquellas prácticas de la agricultura moderna tecnificada y de uso excesivo de los productos no naturales.

En este ámbito nos estaríamos obligando a plantear sobre el papel de las ciencias, aun cuando pareciera que estamos hablando de ciencia-ficción, lo cierto es que no parece muy lejano el momento en que las modernas técnicas de la ingeniería genética logren controlar y manejar una tecnología tan avanzada sobre las plantas, que en definitiva obligará a revisar los actuales esquemas de investigación, la investigación de campo y de laboratorio sobre la fertilización, la producción y prueba de productos químicos.

Otro objeto de interés que demanda la atención con mayor fuerza cada día es la problemática ambiental, en donde se encuentran situaciones como las siguientes:

1. Actualmente, el 30% de la tierra existente en el planeta es desierto además de que por efecto de la deforestación, el sobrepastoreo, la agricultura intensiva y la erosión natural se provocan que los desiertos estén creciendo en todos los continentes.
2. Se buscan métodos de control de plantas que compita con los cultivos, más sanos, más baratos y sin gran consumo de energía; en tal idea hoy en día se investigan y recomiendan algunos métodos alternativos, tales como: método térmico, control por descargas eléctricas, control por congelación, solarización, técnicas biológicas como microherbicidas (hongos), insectos, especies competitivas o cohabitantes del mismo espacio, y técnicas de control tradicional, como labores poco erosivas, laboreo nocturno, manejo integrado y aplicación selectiva.

La agricultura urbana ha despertado un interés creciente en los últimos años, como consecuencia del crecimiento urbano en los países en desarrollo, conflictos y catástrofes naturales y sociales que perturban la producción de alimentos y la degradación del medio ambiente agrícola. Al respecto, la FAO señala que 200 millones de agricultores urbanos suministran alimentos a 700 millones de personas en el mundo, es decir, al 12% de la población mundial.

En lo que se refiere a las posibles repercusiones que se pueden observar en las ciencias agrícolas a partir del desarrollo de otros campos del conocimiento, habría que señalar que la aplicación de la tecnología de la información a la agricultura abre una amplia variedad de oportunidades. Esta oportunidad, desde luego, no será igual para todos, al menos al principio y durante algún tiempo; el uso del Internet como medio para estar al tanto de los avances de la ciencia y la tecnología por parte de los agricultores, será diferentes en los países en desarrollo y en los desarrollados, pues los informes de la FAO indican que mientras los primeros

tienen apenas tres líneas de teléfono por cada mil habitantes en los segundos existen cuatrocientas.

Asimismo, resultan insoslayables los nuevos modelos de desarrollo político y económico del neoliberalismo, que nos llevan hacia esquemas diferentes en cuanto a los objetivos de la producción, insertos en planteamientos de la globalización y la formación de bloques económicos regionales. En ese sentido, ante situaciones como el aumento de la competencia internacional por los mercados internos y externos, el aumento de la preocupación de los consumidores sobre la seguridad de los alimentos, la falta de recursos suficientes en los sectores campesinos para aprovechar los beneficios científicos y tecnológicos ya logrados y relevantes para el sector, se instrumentan estrategias y acciones para enfrentar nuevos esquemas de relaciones económicas y comerciales entre los países.

En ese contexto, ya se impulsa el desarrollo de un nuevo modelo agroproductivo denominado modelo agroexportador, en el cual, a diferencia del anterior modelo que orientaba la producción hacia cultivos básicos de arraigo en el mercado interno y solo algunos eventualmente exportables, ahora se deberá trabajar en la investigación que permita la producción con calidad de cultivos de exportación, como hortalizas, frutales, etc., que demandan altos niveles de inversión y de rigurosos procesos de control de calidad (Sandoval *et al.*, 1995).

En resumen, el planteamiento de un nuevo escenario para las ciencias agrícolas se abre a partir de nuevas condiciones en las que ya no son sólo factores económicos y científicos sobre los que se toman decisiones, sino también, sobre factores ambientales y sociales.

En tal sentido, habría que agregar que en los últimos años, organizaciones no gubernamentales han surgido como los actores del nuevo desarrollo rural en América Latina y el mundo, concentrándose en gente, tierra y cultivos marginales; su enfoque consiste en buscar nuevas formas de desarrollo agrícola y de manejo de recursos que fomenten la organización social y la participación local, y que resultan en una mayor producción, pero a la vez, en la conservación y regeneración de los recursos

naturales y en donde el conocimiento campesino sobre suelo planta y procesos ecológicos, cobra un significado sin precedente en el nuevo paradigma.

### **Situación de futuro y perspectivas**

Con relación al desarrollo de la ciencia y tecnología agronómica, se espera que un campo que seguirá creciendo es la biotecnología, pero es de esperarse que habrá grupos sociales que se manifestarán en contra de ésta, pero no se cree posible detener el desarrollo a largo plazo de productos transgénicos y procedimientos que utilicen técnicas genéticas.

En opinión de Seleer (1994), todos los análisis prospectivos indican que a partir del año que se inicia, el sector alimentario poseerá el mayor mercado entre los relacionados con la tecnología. En Alemania, en un estudio de prospectiva de la agricultura realizado recientemente, se considera que en las próximas décadas, al menos en ese país, un porcentaje superior al 30% del volumen del total de alimentos será producto del uso de esta tecnología.

Esto ocasionará un incremento importante en el número de investigadores en ciencias, ingeniería y tecnología en este campo de trabajo, lo que llevará a plantear la necesidad de nuevas especialidades, algunas de las cuales ya existen, como es la agroecología y otras de las que ya se habla, como la biotecnología, la agrobiotecnología, la ingeniería genética, en fin, campos nuevos donde la ciencia abrirá nuevos espacios a la educación agrícola.

Con relación a la situación ambiental se espera el desarrollo de nuevos procesos para cambiar productos residuales en subproductos aprovechables, asimismo, la inversión y desarrollo en tecnologías limpias, sostenibles y con garantía de su aplicación para un desarrollo sostenible.

Las tecnologías relacionadas con las ciencias agrícolas, como la informática, la climatología, la electrónica, la tecnología de alimentos, entre otras, tomarán un papel importante en las ciencias agrícolas, y en tal sentido se espera que:

1. Exista una mayor inversión y desarrollo en tecnología de producción y manejo de productos agrícolas, usando sistemas y métodos de baja energía y atmósferas controladas.
2. Se observa una redefinición de los modelos de cambio climático para mejorar la predicción de sus efectos sobre sistemas naturales y gestionados.
3. Hay un desarrollo significativo en el análisis de imagen, tecnologías y sensores, técnicas de diagnóstico y modelaje para identificar las variaciones del medio ambiente, lo que posibilita la programación de la producción de cultivos al descubierto.
4. Existe un desarrollo de tecnologías que permitirán la producción y comercialización de aparatos que servirán para la determinación, en segundos, de la frescura de los alimentos y el grado de contaminación tóxica y por microorganismos.
5. Se cuenta con el conocimiento que permite resaltar el valor nutricional de los alimentos y la adecuación a los requerimientos de una dieta sana, incluyendo los estudios de cómo maximizar el contenido de micronutrientes y como minimizar el contenido de antinutrientes.

En lo que se refiere a la demanda de alimentos por los consumidores, se espera que exista una mayor exigencia por la cantidad, la calidad y la sanidad, en tal sentido el escenario estará definido por las siguientes condiciones:

- a) En breve tiempo la demanda de alimentación por la población mundial hará necesario el aprovechamiento de toda la superficie cultivable del planeta. Actualmente, el número de habitantes que hay en la tierra es de 5,900 millones y para el año 2050 se espera sea de 10,500 millones, de manera tal, que la demanda de alimentos será el doble de la que hay ahora.
- b) Hay cambios significativos en los hábitos de alimentación y consumo, lo que incrementa la competencia entre productores de be-

bidas y alimentos, un factor determinante para mantenerse en el mercado.

- c) Se cuenta con métodos de investigación prácticos para determinar la calidad de los alimentos, para una dieta sana y satisfactoria de los consumidores.
- d) Existe un mejor entendimiento de los intereses y preferencias de los consumidores.
- e) La alimentación no sólo significa cubrir una necesidad, sino se entiende como un bien cultural.

Esto conlleva la necesidad de redefinir la relación de sector académico con el sector productivo, lo que implica:

1. Un intercambio permanente entre el sector productivo y el académico para determinar y reorientar la investigación.
2. La existencia de organismos que aseguran la transferencia de los nuevos conocimientos en biología molecular y celular al resto de los estudios sobre ecología y población.
3. Mejoras en los productos no comestibles y los recursos naturales extraídos para satisfacer las demandas y necesidades de los consumidores, grupos industriales y medio ambientalistas, productos maderables, cultivos industrializables, etc.
4. Mayor actividad en la transferencia tecnológica a otros países, especialmente a los países en vías de desarrollo.
5. Mejores mecanismo de comunicación entre el sector productivo en la transferencia tecnológica, para utilizar plenamente conocimientos y experiencias.

En lo ambiental, el escenario no será del todo alentador, pues si bien no se agudiza la situación, sí se mantienen algunos factores en la alteración del ambiente, al respecto se espera lo siguiente:

1. Las tendencias actuales indican que el costo del control químico de plagas, al menos en América Latina, ascenderá a 3. 97 billones de dólares hacia el 2000, por lo que se puede decir que ésta es una práctica recurrente, al menos en esta parte del mundo.
2. Los periodos de sequía serán más frecuentes y de mayor duración, a causa del calentamiento progresivo que está sufriendo la tierra por el efecto de invernadero, la polución de la atmósfera y el aumento del agujero existente en la capa de ozono.
3. La competencia entre la agricultura y los demás sectores, por la escasez de recursos hídricos se intensificará aún más en el futuro.
4. La contaminación del agua provocada por la agricultura (salinidad, fertilizantes, plaguicidas y efluentes de la ganadería intensiva), seguirán en aumento, debido al largo periodo de tiempo que se requerirá para una acción correctiva eficaz.
5. El aprovechamiento aun más intenso de las tierras en los países en desarrollo contribuirá al incremento del uso de plaguicidas.
6. Se esperan cambios por los efectos del cambio climático, efecto invernadero, éstos aún son inciertos, pero es muy seguro que sean negativos para la agricultura.
7. Los herbicidas químicos continuarán siendo utilizados, aunque habrá mayor control acerca de su uso en cuanto intensidad y cantidad. Ya existen métodos más sanos y más baratos.
8. En lo general se espera que las tecnologías actuales y las que se desarrollen a futuro respondan al aumento de la presión de la agricultura sobre el medio ambiente.
9. Se impulsarán mecanismos de protección al ambiente.
10. Mejoras en la extracción de recursos naturales y las tecnologías de transformación para minimizar la generación de residuos.
11. Mayor fomento de técnicas de gestión de bosques, mejora de la calidad de la madera, predicción de cosechas y reproducción de árboles

para madera sólida prefabricados, materia de construcción y productos biodegradables.

12. Desarrollo de las tecnologías para el remedio de problemas en hábitats urbanos y rurales.

En lo económico se espera un panorama que se significará por lo siguiente:

- a) Crecimiento significativo del capital del sector agrícola, con tendencia a la polarización.
- b) Creación de riqueza a través del aumento de la competitividad, sin embargo, el progreso tecnológico intensificará las ventajas competitivas del sector agrícola solvente sobre los sectores agrícolas con recursos limitados.
- c) Las compañías transnacionales serán las que aproveche mayormente las técnicas generadas en la biotecnología y otros campos de investigación relacionados con la agricultura, y la tendencia apunta hacia el crecimiento de estas industrias.

En lo político, existen estrategias y acciones tanto nacionales como internacionales que se orientan hacia intereses como los siguientes:

1. Acuerdos entre los países para el aprovechamiento sostenido de los recursos globales, especialmente, bosques tropicales, plantas naturales y material genético autóctono de interés alimenticio.
2. Será decisiva la aplicación de políticas y medidas institucionales que ofrezcan a los agricultores los incentivos necesarios para adoptar nuevas tecnologías y prácticas de ordenación de los recursos que sean sostenibles.
3. Dictarán políticas sobre el uso del agua, su precio y su racionamiento.
4. Interés y avances importantes en la gestión integrada de aprovechamiento de zonas costeras y cuencas pluviales actualmente poco aprovechadas.

5. Impulso a la investigación en sectores tradicionalmente considerados poco potenciales en el sector agrícola, como desiertos, semi-desiertos, zonas ubicadas en altitudes y latitudes adversas, zonas urbanas y semiurbanas.

### **Retos y prospectiva de las ciencias agrícolas**

En términos de una visión para las ciencias agrícolas se plantean a continuación algunas de las estrategias y acciones que se consideran viables en términos de un planteamiento prospectivo. En tal sentido y en principio se plantea la necesidad de modificar las prioridades de la investigación poniendo especial énfasis en impulsar la investigación de tecnologías de impacto y rentables desde sus primeras etapas.

Sin dudas alguna, la investigación agronómica en la biotecnología jugará un papel importante en una amplia gama de aplicaciones en la producción vegetal. Los esfuerzos de la investigación deberán centrarse en mejorar la gestión de sistemas biológicos, basada en un mejor conocimiento de los procesos de reacción FEEDBACK y equilibrio. En este campo de investigación será importante considerar las siguientes temáticas:

1. Desarrollo de plantas transgénicas con un aspecto mejorado del contenido de sus sustancias.
2. Entender el control genético y fisiológico de los caminos bioquímicos de las plantas para mejorar la síntesis de productos de almacenamiento y otros materiales igual de importantes económicamente.
3. Mejorar el entendimiento de las respuestas bioquímicas y fisiológicas de las plantas para desarrollar cultivos con tolerancia a entornos severos. Esto implica ampliar los límites del horizonte agrícola hacia tierras y áreas de condiciones difíciles, como desiertos, áreas en latitudes y altitudes frías, zonas urbanas, entre otras.
4. Bases moleculares y fisiológicas subyacentes al crecimiento y desarrollo de organismos de interés para la agricultura.

Los avances en las ciencias auxiliares de las ciencias agrícolas deberán ser considerados en el desarrollo de éstas; en este sentido, será importante considerar las siguientes temáticas de investigación:

- a) La integración de la microingeniería, biotecnología y las tecnologías de la información para producir robots y sensores que conecten la inteligencia artificial y sistemas expertos con sistemas de monitoreo para mejorar la producción.
- b) Vía el desarrollo tecnológico en el análisis de imágenes, tecnología de sensores y técnicas de diagnóstico y modelaje, desarrollar técnicas que permitan la identificación temprana y el diagnóstico de enfermedades de plantas, la explotación y extracción de combustibles y minerales, y para el control de la contaminación.
- c) Investigación de nuevas variedades de cultivo y tecnología para producir nuevas fuentes de energía, v.g., aceites y grasas de origen no comestible de plantas y árboles como alternativa a las energías petroquímicas.
- d) Desarrollar y explotar tecnologías de transformación y propagación genética como fuentes para producir mejores plantas y microorganismos para enriquecer los productos industriales y materias primas producidos para necesidades específicas.
- e) Extender el análisis del ciclo de vida y del ecodiseño de las plantas.
- f) Un amplio campo en el que las ciencias agrícolas aún tiene mucho que aportar es acerca del conocimiento de plantas con potenciales en la medicina. En la actualidad cerca del 40% de los medicamentos utilizados en el mundo están basados o sintetizados a partir de compuestos naturales de microorganismos, plantas y animales, a pesar de que sólo se ha estudiado un 10% de las plantas potenciales.
- g) Generar nuevas tecnologías y procesos para el sistema agrícola y agroindustrial.

## **Sustentabilidad y respeto por el medio ambiente**

En este campo de estudio e investigación de las ciencias agrícolas algunas de las temáticas que deberán ser tomadas en cuenta son las siguientes:

1. Desarrollo de nuevos procesos para cambiar productos residuales por subproductos aprovechables.
2. Ampliar el conocimiento sobre los sistemas de control biológico que sean efectivos y de menor daño para el medio ambiente.
3. Promover la eficiencia de la producción sostenible de plantas animales y recursos, a través de estrategias que optimicen las aportaciones de insumos y reduzcan los residuos.
4. Desarrollar métodos socioeconómicos para investigar las relaciones entre prácticas de cultivo y extracción de recursos naturales y sus impactos en el medio ambiente, biodiversidad y comunidad rural.
5. Aprovechamiento sostenible y repoblación de bosques, incluyendo los tropicales.
6. Mejorar el entendimiento de la estructura del suelo y las interacciones intrasuelo: microbios, flora y fauna, su papel en la productividad agrícola y hábitats naturales y las medidas a tomar para conservar sus propiedades.
7. Generar técnicas para la reducción de emisiones de nitrógeno y pesticidas en la agricultura y acuicultura.
8. Desarrollar técnicas innovadoras en la producción vegetal y animal para una agricultura sostenible y ecológica.
9. Estudiar y definir los efectos de la actividad agrícola y los sistemas forestales sobre los recursos y conservación del suelo.
10. Ampliación de los estudios sobre los factores reguladores y perturbadores de los sistemas agrícolas.
11. Conservación, explotación y mejora de los recursos genéticos animales y microbióticos.
12. Máxima atención a los intereses de productores, industriales y consumidores.

Algunas de las temáticas de estudio e investigación de las ciencias agrícolas, en lo relativo a su relación con el entorno y demandas de la sociedad, que habrán de ocupar la atención en el futuro de las ciencias agrícolas deberán ser las siguientes:

- a) El estudio sobre las nuevas técnicas, nuevos mecanismos del mercado; las nuevas políticas agrícolas y nuevas demandas de los consumidores.
- b) Las estrategias y acciones para la preparación de capital humano con conocimientos habilidades de producción y gestión para integrarse y trascender en un mercado competitivo.
- c) Incrementar el entendimiento bioquímico de los caminos biosintéticos y catalíticos de plantas, animales y organismos para apuntalar la mejora de la calidad y la seguridad de los alimentos y la alimentación.
- d) Entender mejor la patología, inmunología y epidemiología de las enfermedades de las plantas para desarrollar estrategias más efectivas de sanidad en los consumidores
- e) Generar procesos de producción que garanticen calidad total de los productos agrícolas, en cuanto sanidad y valor nutrimental para los consumidores.
- f) Análisis económico y de mercado del sistema agrícola y Agroindustrial.
- g) Impulsar políticas agrícolas que tomen en cuenta al menos tres puntos: buscar equilibrio entre productores solventes y no solventes, proteger el ambiente y, garantizar sanidad en el proceso de producción y productos.
- h) Una práctica de las ciencias agrícolas que tome en cuenta el sinergismo de los conocimientos autóctonos y la ciencia moderna, como elemento importante a considerar en la rehabilitación de la ecología y la práctica de una agricultura sostenible.

## CONCLUSIONES

En un plan de conjeturar sobre el futuro posible de las ciencias agrícolas, se puede esperar que el modelo de estas ciencias, que surge a fines del

siglo pasado y se desarrolla y concreta en la primera mitad del siglo XX, seguirá prevaleciendo por algunos años, sobre todo en aquellos países y regiones donde las posibilidades económicas lo permitan, sin embargo, en la medida en que sus efectos negativos se vayan acentuado, un nuevo paradigma gestado a partir del desarrollo de una ciencia agrícola basada en el uso de una tecnología moderna alternada con prácticas ecológicas terminará consolidándose.

En este nuevo paradigma la ingeniería genética y las tecnologías de algunas ciencias auxiliares, como la informática, la microingeniería y la tecnología alimentaria, jugaran un importante papel, al punto de que podrán transformar radicalmente los conocimientos y práctica de las ciencias agrícolas, al desarrollar proceso y técnicas que posibiliten imprimir características genéticas deseadas a los cultivos, el control del ambiente y la aplicación de los elementos nutricionales necesarios para el desarrollo de las plantas; la inducción de características nutricionales a los productos, en fin, un escenario que puede incluso transformar el concepto del objeto de estudio de esta disciplina, es decir, la agricultura.

Sin embargo, esta tendencia habrá de encontrarse con una corriente que busca el rescate de aquellas prácticas tradicionales autóctonas que han demostrado su vigencia y validez aun por encima de los resultados obtenidos en la práctica de una agronomía moderna tecnificada y que aún es fuente de sustento, no sólo económico sino también, cultural y espiritual para una gran masa de gente que vive de la agricultura en el mundo.

En tal corriente se encuentra que las ciencias agrícolas como cuerpo de conocimientos, como objeto de estudio y como factor importante del desarrollo y solución de los problemas en la sociedad, ya no sólo deben atender a orientaciones económicas y de avances del conocimiento para su desarrollo y aplicación, como pudo haber sido en sus orígenes, sino que ahora las cuestiones ambientales y sociales adquieren un peso importante que plantean la búsqueda de alternativas de la construcción de un conocimiento y una visión de unas ciencias agrícolas de carácter

más holístico, que permita una mejor interpretación del universo y su realidad.

En tal sentido, se propone el desarrollo de una ciencia más humana en la que se tomen en cuenta los principios éticos y al hombre, en una práctica en la que de repente parece se ha dado prioridad a la producción y la ganancia económica por encima de las verdaderas necesidades de la sociedad; se plantea la necesidad de impulsar la conformación de una agroética, es decir, de una agronomía que establezca como principios: la participación verdadera de los actores principales, es decir, los productores y consumidores; el beneficio de la mayoría y no de unos cuantos; la justicia y la equidad en el proceso que implica el ejercicio de las ciencias agrícolas y ; la defensa y respeto por los bienes y valores comunes, como el medio ambiente, la naturaleza, la cultura las y costumbres tradicionales.

En fin, nos encontramos ante la emergencia y construcción de nuevos paradigmas que nos plantean la posibilidad de una realidad diferente, sobre la que tal pudiera pensarse que es demasiado pronto como para afirmar nada, sin embargo, sí es tiempo de reflexionar en ello, porque a fin de cuentas el futuro es parte de nosotros.

#### BIBLIOGRAFÍA

1. Altieri, M. A. y A. Yurjevic. 2001. *La agroecología y el desarrollo rural sostenible en América Latina*, página electrónica: <http://www.clades.org./rl-art3.htm>.
2. *Enciclopedia ilustrada Cumbre*. 1997. Editorial Cumbre, Tomo 1, México.
3. Fernández y Fernández, R. 1987. *Enciclopedia de México*. Tomo 1. Editorial de Enciclopedia de México, S.A. de C.V. México. pp. 166-167.
4. Fraunhofer Institute For Systems And Innovacion Research (ISI). 2001. *Principales conclusiones del estudio de prospectiva tecnológica en Alemania*; [http://www.mcyt.es/sepct/ANEP7informe\\_agrícola/agri11.htm](http://www.mcyt.es/sepct/ANEP7informe_agrícola/agri11.htm)

5. Görlich, Ernest S. 1972. *Historia del mundo*. Editorial Martínez Roca, 4ª. edición, Barcelona, España, pp. 391.
6. Horticom. 20001. *Métodos alternativos en el control de las malas hierbas*; [http:// www.ediho.es/horticom.tem\\_aut/filop/macmh.html](http://www.ediho.es/horticom.tem_aut/filop/macmh.html).
7. Lacki, Polan. 1995. *Buscando soluciones para la crisis del agro: ¿en la ventanilla o en el pupitre de la escuela?*, Agrohispansa. Com, Colaboración No. 21; <http://www.agrohispansa.com/escuela/colaboradores/coln021.htm>. 2001.
8. Lutzenberg, J. A. 2001. "El absurdo de la agricultura moderna", en: *Desde los fertilizantes químicos y los agrotóxicos hasta la biotecnología*; <http://www.rel-uita.org/agrotóxicos/El%20absurdo.htm>
9. Organización de las Naciones Unidas. FAO. 2001. *El estado mundial de la agricultura y la alimentación*, 1996; <http://www.onu.org.gt/fao/informe.htm>.
10. Saller, F. S. 1994. *Las nuevas tecnologías (Biotecnología)*, Mimeografiado, México.
11. Sandoval, G., Sergio, A. *et al.* 1995. "Nuevas tecnologías en la agricultura sonoreense: el caso de las empresas de exportación hortofrutícola", en: M. Camberos, V., Salazar, P. L., Salido y Sandoval, G. (compiladores), *Las consecuencias de la modernización y el desarrollo sustentable*, Programa Universitario de Alimentos/UNAM; Centro de Investigaciones en Alimentación y Desarrollo, A.C., México.

## II. DE HISTORIA ORAL



## Historia oral: una metodología identidad hecha memoria

Jorge Ocampo Ledesma<sup>1</sup>

### INTRODUCCIÓN

En la Preparatoria Agrícola de la Universidad Autónoma Chapingo se tiene establecido desde hace un año el curso-taller optativo de *Historia Oral: Nuestros Agrónomos*, que se ofrece a los alumnos del ciclo propéutico. Es de destacar que es el único curso optativo que se ofrece de ciencias sociales y humanidades a los alumnos de este Departamento.

El lugar donde se concentra el material fundamental para la historia de la agronomía, de la agricultura y de la ENA-UACH es el Archivo Histórico de la UACH, situado en la Biblioteca Central universitaria, espacio que coordina la Antropóloga Rosaura Reyes Canchola. Es posible consultarlo, aunque en estos momentos no todo el material ha sido transcrito en manuscritos, pues no ha sido capturado totalmente.

### OBJETIVOS

Este escrito busca presentar los avances respecto al trabajo que se realiza de acuerdo con los siguientes objetivos:

1. Capacitar a grupos de jóvenes en la metodología de historia oral, para que puedan convertirse en recuperadores de la memoria y en constructores de las identidades sociales de los agrónomos y de los pueblos.
2. Obtener materiales históricos primarios que permitan elaborar diferentes investigaciones y estudios.

---

<sup>1</sup> Profesor de la Preparatoria Agrícola, investigador del Programa de Investigaciones Históricas (PIHAAA) del CIESTAAM, Universidad Autónoma Chapingo.

3. Fortalecer el espacio de investigación concentrado en el *Archivo Histórico de la UACH*.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología de historia oral tiene un fundamento epistemológico. Ello se logra al desarrollar la investigación social partiendo de que lo singular es capaz de explicar lo particular y lo general. Entonces, se crea en concreto la base del método inductivo, y mediante este se permite la reconstrucción social e histórica: un individuo es capaz de explicar un contexto y una sociedad.

Para ello es importante desplegar las capacidades intuitivas del investigador, permitiéndole dar seguimiento a las orientaciones que la propia investigación marca, tal como los cazadores realizan sus aproximaciones a la presa. Con la metodología de historia oral los actores que han sido olvidados por la historia oficial cobran vida y le otorgan nuevos sentidos a los escenarios sociales. Entonces, los agrónomos se pueden redescubrir como gremio, con sus identidades múltiples y con sus acciones en el campo mexicano, en la educación y en las formulaciones de nación.

De la misma manera, cuando los estudiantes y profesores realizamos estas actividades en los pueblos, actuamos como catalizadores, como provocadores de sus identidades sumergidas en lo cotidiano, donde parece que las luchas y las vidas no tienen sentido. Pero con las entrevistas se descubren importantes, se despliegan como ejemplos para otros grupos y sectores, se perciben como constructores de presentes y de futuros.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante el año lectivo pasado se realizarán veinte entrevistas a destacados profesores de la Escuela Nacional de Agricultura-Universidad Autónoma Chapingo (ENA-UACH). De estas entrevistas se tienen más de 40 cintas grabadas, mismas están siendo transcritas por los estudiantes.

A continuación se presenta la relación de los profesores entrevistados, señalando su profesión y área de adscripción:

4. Rodolfo Sevilla, químico, Preparatoria Agrícola.
5. Guadalupe Gómez, química, Suelos.
6. Reyes Bonilla Beas, agrónomo forestal, DICIFO.
7. David Cibrián Tovar, biólogo, DICIFO.
8. Rodolfo Campos Bolaños, biólogo forestal, DICIFO.
9. Tulio Méndez, agrónomo parasitólogo, DICIFO.
10. Bertha Rodríguez, bióloga, Zootecnia.
11. Antonia González Embarcadero, bióloga, Zootecnia.
12. Jorge Castillo, agrónomo industrial, DIA.
13. Manuel Cuca, agrónomo zootecnista, Zootecnia.
14. María Cristina Flores, bióloga, Preparatoria Agrícola.
15. Luciano Velázquez Palmeño, físico, DIMA.\*
16. Jorge Curtis Patiño, agrónomo fitotecnista, Fitotecnia.
17. Hebert Del Valle, agrónomo hidráulico, Fitotecnia.
18. Sinecio López Méndez, agrónomo fitotecnista, Sociología Rural.\*
19. Roberto Domínguez, agrónomo parasitólogo, Parasitología Agrícola.
20. Nefthalí Calixto, agrónomo fitotecnista, Fitotecnia.
21. Bernardino Mata García, fitotecnista, Sociología Rural.\*
22. David Peña, agrónomo fitotecnista, DIMA.
23. Jesús Sánchez Castillo, agrónomo industrial, jubilado.\*

(\*) no se han concluido las entrevistas.

Además, los estudiantes y profesores hemos realizado dos salidas de campo. La primera a la comunidad de Santa Rosa, hoy Ciudad Mendoza, Veracruz, donde realizamos decenas de entrevistas, a obreros, pobladores, funcionarios y representantes sindicales, sobre las luchas de la clase trabajadora en este centro industrial textil, mismo que en los últimos años se ha visto afectado por las transformaciones neoliberales.

La segunda salida de campo la realizamos a la comunidad de Puruarán, Michoacán, donde realizamos entrevistas a cerca de 50 personas. Este poblado del municipio de Turicato es sede de uno de los ingenios que, a raíz de la privatización azucarera promovida por el gobierno federal, ha sido cerrado. Las protestas de campesinos cañeros, de obreros azucareros y de la población en general no ha cesado desde 1992, año en que fue otorgado en una venta dudosa al consorcio dirigido por el señor Alberto Santos de Hoyos, dueño de GAMESA y exSenador de la República. Desde entonces la lucha de los habitantes de Puruarán ha sido para recuperar su ingenio y mantener la dulzura de su pueblo.

En 1993, los obreros y los campesinos abrieron el ingenio y realizaron una minizafra. En el mismo año la policía entró al ingenio y encarceló a los dirigentes, que salieron después libres bajo fianza. Los policías estuvieron varios años en el ingenio se intentó desmantelarlo, pero la acción del pueblo lo evitó. Entonces se llevaron las partes fundamentales, como los switches de arranque de los motores. En 1997 los policías salieron del ingenio por las constantes y crecientes movilizaciones regionales. Entonces se organizó una cooperativa que reconstruyó el ingenio y volvió a impulsar la zafra en el ciclo 2000-2001. Apoyados por la Cooperativa Pato Pascual los obreros y los campesinos han logrado realizar, no sin dificultades, la producción de azúcar, pero los problemas son muchos.

Pensamos que recuperar estas historias es parte fundamental de nuestra acción como universitarios, pues en el primer caso evitamos el olvido que sobre la situación obrera se mantiene en los espacios oficiales. En el segundo caso, la actualidad es mayor. Creemos que debemos apurar la transcripción y elaborar los artículos con los resultados, frente a la creciente disposición gubernamental, de las transnacionales y de los em-

presarios por cerrar otra veintena de ingenios. Entonces, la experiencia de Puruarán será una referencia importante para las regiones cañeras, para los campesinos y los obreros.

Los casetes de las entrevistas se están transcribiendo con dificultades, pero se continúa esta labor.

Adicionalmente, otro grupo de jóvenes de la colonia Bellavista se ha acercado al Programa de Investigaciones Históricas para capacitarse en la metodología de historia oral, con el interés fundamental de recuperar la historia y los ejemplos organizativos de la colonia donde han crecido. Este curso-taller se imparte actualmente.

### CONCLUSIONES

La importancia de la metodología es evidente: permite rescatar las memorias dispersas y agruparlas, dotándolas de sentido y construyendo las identidades.

Pero al mismo tiempo permite obtener materiales frescos, fuentes primarias para redimensionar la historia y apartarla de las versiones positivistas que prefieren enredarse desde los héroes y desde la historia política y militar. Entonces, los gremios y los pueblos ingresan en el escenario social. Son las colectividades las que ofrecen los sentidos históricos y permiten recuperar las historias secretas y dar cuerpo a los actores invisibles.

La historia oral se enfrenta, entonces, a las historias de dominio, dando voz e historia a quienes han sido olvidados y que, sin embargo, mantienen una presencia indudable.

De esta manera también construimos nuestros espacios de investigación, proporcionando otras importancias al *Archivo Histórico de la UACH*.

### **III. DISERTACIONES ACERCA DEL DESARROLLO RURAL**



# Los maquileros agrícolas de la región de Texcoco, México

María Isabel Palacios Rangel<sup>1</sup>

## INTRODUCCIÓN

En esta investigación se aborda un tema que tiene que ver con la forma en que se entretajan diferentes redes económicas, sociales y tecnológicas. Este escenario tiene un trasfondo social en donde se verifican cotidianamente procesos productivos, comerciales y de desarrollo tecnológico.

Los protagonistas de esta historia son los llamados maquileros de maquinaria agrícola, particularmente los especializados en la renta de tractores agrícolas, que en su vinculación con los productores agrícolas, tanto campesinos como productores medios, desarrollan un interesante conjunto de relaciones sociales de producción, cuyo análisis hasta ahora ha sido escasamente abordado por los investigadores del medio rural. Lo anterior tiene que ver con un aspecto importante del desarrollo rural nacional: los procesos de producción de diferentes cultivos vinculados al fenómeno de la maquila y la mecanización de las actividades agrícolas.

El presente trabajo parte de la idea de que son múltiples los problemas que enfrenta el sector rural en su inserción al modelo económico neoliberal. Aspectos tales como el manejo de cultivos no rentables, la existencia constante de precios agrícolas bajos, la descapitalización permanente de la economía campesina, la falta de créditos frescos, los problemas que enfrenta el productor en la comercialización de sus productos, las altas tasas de interés, la cartera vencida, la falta de continuidad en los programas gubernamentales, el condicionamiento de los apoyos pro-

---

<sup>1</sup> Profesora-Investigadora del Programa de Investigaciones Históricas (PIHAAA/ CIES-TAAM), Universidad Autónoma Chapingo, de la Dirección de Difusión Cultural y del Departamento de Fitotecnia; botsy01@yahoo.com

ductivos en relación directa al manejo de las políticas gubernamentales y la resistencia al cambio, determinan y condiciona el enlace que establece con la cadena producción-comercialización-consumo.

## OBJETIVOS

Interesa realizar este estudio bajo los siguientes objetivos:

### **General**

Estudiar las relaciones que se establecen a partir de la maquila agrícola en torno al desarrollo rural regional, tomando como referencia la región de Texcoco.

### **Particulares**

1. Analizar la manera en que se conforman los circuitos de maquila agrícola, modificando los patrones de cultivo, estableciendo eslabones dentro de las cadenas productivas y refuncionalizando relaciones de dominio que articulan lo regional con lo global.
2. Estudiar como se expresan en las comunidades campesinas las relaciones que se establecen y las modificaciones que se dan entre el proceso de adopción de nuevas tecnologías agrícolas y las formas en la que éstas son utilizadas.
3. Comprender la forma en que los maquileros agrícolas se vinculan con los productores rurales, precisando los impactos económicos, políticos y culturales en las relaciones comunitarias, comprendiendo los programas gubernamentales que fomentan la capitalización y mecanización agrícola.
4. Explicar a la región de Texcoco (nuestra referencia empírica), sus características, ejemplificar los cambios tecnológicos agrícolas y sus vínculos con las modificaciones económicas, de dominio y de comportamiento.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para lograr lo anterior se está aplicando un diseño de investigación que destaca una profunda revisión bibliográfica en tres modalidades: la esta-

dística, que ha permitido establecer un marco cuantitativo para lograr una más concreta interpretación de los fenómenos estudiados; la bibliográfica especializada en aspectos afines al tema de estudio y la de archivo, con la que se ha establecido el referente histórico y cotidiano de la investigación y; asimismo, destaca la actividad de campo, donde nos interesa recabar la información desde la perspectiva de la información no formal, como los testimonios orales. Para ello se han realizado una serie de entrevistas con personajes que participan directa e indirectamente, en el proceso a estudiar. La selección de éstos se hará con relación al ámbito geográfico de estudio y a su conocimiento especializado sobre el tema. Se combinará para las diferentes entrevistas aplicar el muestreo de cuota y también se utilizará el aleatorio.

Se plantea integrar los datos aportados por centros de documentación estadística y de estudios aplicados, como los establecidos por la SAGARPA, BANCOMEXT, FAO, Chapingo, Colegio de Postgraduados, entre otros. También se recurrirá a los archivos regionales.

En esta investigación se analiza la forma en que han venido actuando los maquileros de tractores agrícolas de la región oriente del Estado de México, desde 1994 hasta la fecha.

Para fines de delimitación del corte temporal de nuestra investigación, se considera que este periodo resulta crucial en los análisis actuales del desarrollo rural nacional, debido a que el escenario que se ha dibujado con la firma del Tratado de Libre Comercio con América del Norte, ha permitido generar situaciones y fenómenos que han implicado cambios sustanciales en la correlación ya existente entre los diversos sectores que lo conforman. Dicho sea, estos cambios no necesariamente se han venido reflejando positivamente para el crecimiento sostenido, justo e igualitario de todos los sectores del agro; sin embargo, tienen la trascendencia de que sí han dinamizado en un sentido amplio el sector rural nacional, desde luego, generalizando y ahondando aún más los fenómenos ya añejos de desigualdades regionales, productivos y tecnológicos entre los diferentes sectores y agentes económicos que lo conforman.

Una aspecto que cabe destacar es que actualmente no existen estudios que analicen a este importante sector y, sin embargo, considera que su influencia en el desarrollo rural no por silenciosa, ha sido menos importante y asimismo que el estudio de las relaciones que rodean a este sector es importante debido a que generan fenómenos rurales en los que se hallan imbricadas un conjunto de relaciones sociales que involucran diversos aspectos, como son los de la concentración de los medios de producción rurales, la formación de nuevos grupos de poder, el desarrollo de patrones de transferencia tecnológica, la emergencia de nuevos sujetos sociales en el agro nacional, etcétera.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El planteamiento del problema nos permite decir que la mecanización de las actividades agrícolas en México ha ido asociada con el establecimiento de un proyecto de construcción nacional y, por ende, con el de una determinada visión de modernidad acorde con la inserción de México en los esquemas de internacionalización de las economías mundiales. La mecanización agrícola, como fenómeno productivo y social, ha sido inseparable del conjunto de cambios tecnológicos que se han verificado en la agricultura y ha constituido uno de los principales motores del crecimiento productivo que han permitido que cada vez menos agricultores alimenten a un número creciente de personas.

La mecanización de la agricultura se ha dado de manera amplia, tanto en la agricultura de temporal, sector que de paso ha experimentado las mayores y más aceleradas transformaciones en su estructura productiva, como en la de riego, que orienta la inversión hacia opciones más rentables, pero que exigen una mayor utilización de fuerza de trabajo, como son la siembra de hortalizas, algodón, caña de azúcar, frutas, etcétera. Asimismo, la mecanización agrícola influye en la selección de los cultivos y de sus patrones productivos, lo que se expresa de forma directa en las necesidades de fuerza de trabajo más especializada y en el control cada vez más necesario de los costos de producción directos e indirectos, lo que trae como consecuencia que el productor rural medio, y el

campesino sobre todo, utilicen la maquila para desarrollar las principales actividades agrícolas, como son las de labranza, cosecha y empaque.

### **1. La maquila y su definición**

El uso del tractor, por lo regular, va asociado a la utilización del "paquete tecnológico" que impulsa el uso de agroquímicos, semillas mejoradas, riego, de la producción comercial y de la agricultura moderna; también se relaciona con explotaciones que tiene un mayor tamaño y, asimismo, presentan mejores rendimientos productivos.

Se puede citar a Maser (1998), quien dice que... la maquila es una forma alternativa de realizar la escala operativa de los tractores cuando no es posible o no es rentable cultivar una gran extensión de tierras propias.

La maquila se expresa en un escenario que presenta necesidades diferentes para los productores rurales. De esta manera, una muy importante es la de hacer rendir productivamente las actividades agrícolas; otra se expresa en el hacer rendir económicamente el tractor y, por último, la necesidad de resolver la escasez de fuerza de trabajo familiar en la producción de la parcela.

En este sentido se puede decir que para poder utilizar un tractor en condiciones adecuadas se requiere trabajar más tierra. Esto es motivado por dos factores: por un lado, establecer una mayor escala operativa del tractor, y por otro, amortizar en un periodo más corto el costo de adquisición del tractor. Sin embargo, lo cierto es que esto implicaría expandir las tierras de sembradío, ya sea recurriendo a la renta de otros terrenos adecuados o en todo caso apropiarse de manera arbitraria de tierras ajenas, en este caso se estaría enfrentado una dinámica de conflicto con otros grupos sociales, lo que generaría una serie de problemas dentro de la comunidad.

Una tercera opción sería ampliar la posibilidad de obtener un mayor excedente, combinando la siembra en terrenos propios con la realización de actividades de maquila con campesinos temporales, productores de

básicos. Cuando un productor es propietario de un tractor sabe que si elige la tercera opción para el uso de su tractor podrá obtener ganancias, no sólo económicas, sino que eso va acompañado de ventajas políticas y culturales, como el prestigio social.

De manera general, en el sector temporalero existen dos grupos de productores que utilizan los servicios de maquila. Uno está integrado por campesinos minifundistas que tienen escasos recursos productivos y que, por lo tanto, presentan una mayor tendencia a contratar los servicios de maquila. Otro, integrado por productores que poseen una mejor dotación de recursos y que maneja condiciones técnicas que integran y en mayor grado el uso de agroquímicos y manejo de tractor para las actividades de labranza y cosecha. Este grupo realiza actividades especializadas a través de la contratación de maquila.

El tamaño de la superficie de cultivo de en la mayoría de las parcelas ejidales permite suponer que actualmente en el medio rural, la opción de sembrar con tractores propios se convierte para los productores ejidales minifundistas en una posibilidad difícil de realizar; de ahí que la proliferación y expansión de mercados de renta o maquila de maquinaria agrícola se haya extendido de manera paulatina en los últimos treinta años.

La instauración de subsidios aplicados a los precios de los combustibles se inició durante los años cuarenta, pero fue en los setenta cuando se posibilitó que la oferta de servicios se viera estimulada a partir de una fuerte entrada de tractores a las actividades agrícolas en las zonas de temporal, de tal manera, que este subsidio a los precios estimuló la utilización de maquila de tractores por sobre la maquila de animales de tiro, al abaratar los costos directos e indirectos de los productores en las actividades de labranza. Para los años ochenta se empieza a generar un proceso de destructorización del agro, cuando se inicia la aplicación de las políticas neoliberales de retiro de Estado de la economía, política de desaparición de créditos refaccionarios para la capitalización del campo, etc.

Un aspecto que ha contribuido a ampliar la demanda de los servicios de maquila ha sido la migración estacional de campesinos minifundistas, producto de la crisis agrícola y de las políticas estatales. Es evidente que el retiro de apoyos institucionales en el agro ha repercutido de manera profunda en todos los sectores rurales, excluyendo de esto a los empresarios agrícolas vinculados al gran capital transnacional, quienes han sido ampliamente beneficiados con la aplicación de las políticas neoliberales. Particularmente el campesino se ha visto en la imperiosa necesidad de iniciar un proceso cíclico de migraciones estacionales –o en todo caso realiza otras actividades no agrícolas dentro de su comunidad– para conseguir los medios de subsistencia para él y su unidad familiar.

Una parte importante de este sector necesita forzosamente rentar tractores para mantener su producción agrícola. Muchos propietarios de animales de tiro, al desviar sus actividades productivas hacia otras áreas, han reducido sus actividades agrícolas, dejando de sembrar cíclicamente su parcela o se han visto obligados a vender sus animales y realizar sus cultivos contratando servicios de maquila. Cuando el productor ha migrado, integra a sus ingresos nuevos recursos monetarios, producto de sus actividades fuera de la producción propia, por lo que cuenta con el dinero para contratar los servicios de maquila, requisito de liquidez necesario para adquirirlos. Esto se convierte en una estrategia campesina de sobrevivencia y reproducción frente a la crisis.

La contratación de maquilas con tractores permite a estos productores ayudar a resolver la escasez de fuerza de trabajo familiar en el ciclo agrícola y continuar con el cultivo de maíz aun cuando no posean animales de tiro propios (Maser, 1998). Sin embargo, el ámbito en que se moviliza la maquila se presenta integrado por las mismas contradicciones y problemas que rodean la producción rural, situación que no escapa a la lógica de su desarrollo, sino que muy por el contrario la definen y modelan según los ritmos de la temporada agrícola y de los tiempos de cultivo.

Al darse un proceso de concentración de los medios de producción se genera otro de control del mercado agropecuario nacional. Esto provoca que se dé un proceso de concentración de la maquinaria agrícola

más desarrollada tecnológicamente, que se manifiesta en la mecanización de los procesos de labranza-selección-empacado, utilización de mecanismos de riego controlados por computadora, utilización de acolchados, manejo biotecnológico de los cultivos, etc., por lo que, sólo se maquila parte del proceso productivo, aun en el caso de las empresas con mayor desarrollo tecnológico. Los maquileros funcionan en este sentido, directa o indirectamente, como eslabones de la cadena de control de la producción agrícola, por las grandes empresas productoras de maquinaria e implementos agrícolas.

El alto grado tecnológico en este caso se presenta como consecuencia del dominio que tiene del mercado de productos agrícolas un reducido grupo de empresas transnacionales, que controlan la cadena producción-comercialización-consumo.

La utilización de estos nuevos horizontes tecnológicos aportados por la utilización de procesos mecanizados, que en gran medida son maquilados, permite salir al mercado antes, convirtiendo las particularidades que rodean a los procesos productivos en ventajas comerciales para obtener buenos precios de mercado y también ganar el mercado.

Bajo las actuales condiciones de apertura comercial indiscriminada, acompañada de un apresurado retiro de los apoyos institucionales para la gran mayoría de productores rurales, principalmente para los campesinos medios y pobres, de alzas continuas de los precios de los combustibles e insumos agrícolas y de depresión salarial, la utilización de maquila enfrenta situaciones contradictorias.

El maquillero rural enfrenta un aumento constante de sus costos de operación, lo cual lo obliga a incrementar, a su vez, los precios de la maquila; los usuarios que dependen de este servicio sufren una constante disminución de sus ingresos líquidos, por lo que no puede enfrentar el aumento en los costos de la maquila que contratan; esta situación implica para ellos un aumento en sus costos de producción y, por consiguiente, una disminución en la ya de por sí baja rentabilidad de sus cultivos. Obligados por la dinámica de sus limitaciones productivas, no pueden

prescindir de la utilización de los servicios de la maquila. Por lo tanto, enfrentados a la problemática que implica pagar estos servicios y a la imposibilidad de tener animales de tiro que les permitan satisfacer sus necesidades productivas, los productores terminarán transformando sus estilos de trabajo, tendiendo cada vez más a abandonar sus prácticas tradicionales de labranza y a alterar sus calendarios de cultivo descuidando sus cultivos cuando todavía se encuentran en el surco (Maserá, 1998).

De ahí la importancia económica y social de que personajes como el maquilador agrícola se redimensionen en el escenario rural nacional. Las relaciones que se despliegan en torno al sector de los maquileros son importantes, debido a que generan fenómenos rurales en los que se hallan imbricadas un conjunto de relaciones sociales que involucran diversos aspectos, como son los de la concentración de los medios de producción rurales, la formación de nuevos grupos de poder, el desarrollo de patrones de transferencia tecnológica, la emergencia de nuevos sujetos sociales en el agro nacional, etcétera.

La acción de los maquileros agrícolas se ha arraigado como mecanismo obligado y recurrente que ha permitido a un porcentaje ampliamente mayoritario de productores continuar produciendo granos básicos, principalmente maíz.

Queda así establecida una sólida relación de dependencia entre productores propietarios de maquinaria, operadores de los tractores y agricultores, migrantes o dedicados a actividades diversas. Los primeros encuentran en los últimos la posibilidad de realizar la escala operativa de sus máquinas, los productores posibilitan la realización de sus actividades agrícolas en alternancia y armonía con los trabajos extragrícolas que se ven impelidos a realizar.

## **2. Una breve introducción al estudio a la maquila agrícola en Texcoco**

Aún sin especificar la situación de la fuerza mecánica empleada, en la región Texcoco se ha contabilizado un índice de mecanización agrícola del

orden del 11.78 ha/tractor por km<sup>2</sup>. Es importante precisar que la mayoría de los tractores se concentran en la zona de riego y de humedad residual. Sin embargo, el porcentaje más alto de demanda para la maquila agrícola de tractores se establece en la zona ejidal, con el 80.96%. Esto es comprensible debido a que en las zonas de pie de monte inferior y superior tienen más dificultades para la utilización del arado, debido a la alta pedregosidad y la influencia de suelos tepetatosos, por lo que, para ciertas labores agrícolas, como el desmonte, el barbecho y la rastra se hace más importante la utilización de tractor (Escalón, 1995).

La mecanización agrícola que se implementa en la región de Texcoco, cuenta con una red completa de distribuidores de maquinaria agrícola integrada por: Massey Ferguson, John Deere, Ford y Mextrac-Caterpillar. Además, con la apertura otorgada por el TLCAN, la región cuenta con la distribución de tractores importados nuevos y usados, ligeros y pesados, sin embargo, pese a que los productores-distribuidores han implementado una serie de políticas de financiamiento para la adquisición de maquinaria agrícola, ésta sigue estando fuera de las posibilidades económicas de los productores individuales. Sólo las organizaciones de productores o algunos de los productores que cuentan con condiciones económicas adecuadas pueden adquirirlas.

En el caso concreto de la región de Texcoco se ha contabilizado la existencia en propiedad de 13,681 tractores. Sin embargo, no especifica si éstos se encuentran en activo, en reparación o inactivos. Según el censo existen 452 tractores conceptuados como propios; 13,283 propiedad de maquileros agrícolas profesionales o no dedicados de tiempo completo que se encuentran activos, en renta ciclo tras ciclo agrícola y 416 tractores prestados.

En la región, la propiedad de los tractores y las trilladoras es de dos tipos: agricultores y maquileros. Los primeros son propietarios de terrenos de cultivo que poseen maquinaria y se dividen, a su vez, en los que rentan su maquinaria una vez que han cosechado sus propios terrenos y los que aún siendo propietarios de alguna maquinaria agrícola, no lo hacen. Los segundos, se dedican principalmente a realizar trabajos de ma-

quila agrícola para los productores que no poseen este tipo de maquinaria.

Son precisamente los maquileros quienes mejor uso hacen de los tractores y trilladoras, ya que de este trabajo dependen sus ingresos, y por lo que se convierten en agentes de transferencia tecnológica y son los más interesados en desarrollar de manera profunda y dinámica nuevas pautas de adopción técnica en la región. Para este tipo de agentes, tanto la preparación de los terrenos agrícolas como la trilla de granos son en términos generales un negocio rentable.

Para que un maquilero tenga éxito se requiere que sea capaz de cosechar anualmente alrededor de 3,000 toneladas de granos mínimamente, con un costo de operación igual o inferior al 60% del precio cobrado. Para ello los maquileros requieren tener una gran movilidad, por lo que en muchas ocasiones establecen rutas de maquila que funcionan como circuitos regionales o transestatales, realizando recorridos de una región agrícola a otra, de acuerdo con las fechas de preparación, siembra y trilla de ciertos cultivos, para lo cual requieren contar con clientes, relaciones en ciertos círculos oficiales y con las empresas distribuidoras de maquinarias, refacciones y partes, y con cierto capital de trabajo, vehículos, refacciones y partes (Collado y Calderón, 2000).

Debido a que en el ámbito nacional no funciona adecuadamente ninguna asociación única de maquileros agrícolas, no se fijan precios de cosechas generales. De ahí que sean los agricultores de mayor peso económico y que también funcionan en muchos casos como maquileros, quienes ejerzan mayor influencia para la fijación de los precios de la maquila agrícola en la región. Otro aspecto importante con relación a la fijación del precio de la maquila, es que al ser una actividad inserta en el mercado de servicios agrícolas, el precio depende en gran medida de la cantidad de maquileros que concurren a la región para una temporada de preparación, siembra y cosecha, por lo que la oferta y demanda de este servicio tienen que ver con la fijación de los precios y con la equidad con que se realiza entre los productores agrícolas.

Sin embargo, cabe destacar el papel que tienen los maquileros agrícolas en el desarrollo rural. Primeramente, su acción como parte de un proceso de transferencia y adopción tecnológica permite dinamizar el proceso de cultivo agrícola. Esto es así, porque normalmente la acción del maquilero se da en una región que se halla inserta, sin importar el nivel o grado de inserción, en una dinámica de mercado. Su función es dinamizar los procesos agrícolas, de tal manera que se desarrolle una rápida incorporación de la producción en el mercado.

Segundo, al dinamizar el proceso maquilero productivo, elimina tiempos y funciones sociales, de tal manera que desplaza procesos de la tecnología tradicional, incorporando otros diferentes, e inicia un proceso de sustitución de cultivos.

Tercero, así como desplaza tecnología tradicional también termina siendo un elemento dinámico que desplaza fuerza de trabajo no especializada.

En otras palabras, si bien es cierto que el uso de maquinaria agrícola no surge simplemente del deseo caprichoso de utilizarla, el escenario donde ésta se inserta es un espacio rearticulado socialmente bajo una lógica diferente. Es decir, para que entre la maquinaria agrícola en un lugar, se requiere que ese espacio carezca de la fuerza de trabajo necesaria para que la maquinaria se convierta en una certeza tecnológica en pleno uso y función. De proceso invasor, la utilización de maquinaria agrícola en una región se convierte en elemento necesario y excluyente de todo aquel elemento que no sea congruente con la lógica de dinamización de procesos los productivos y eliminación de tiempos muertos.

Esta situación obliga al productor rural, sobre todo al campesinado, a resituarse en una nueva lógica económica y productiva.

El uso del tractor acaba transformando no solo el paisaje rural, sino también las relaciones de poder dentro de las comunidades rurales. El incremento de la productividad agrícola en una región, en un territorio, termina por incidir en la modificación de las tradicionales estructuras locales y regionales, de tal manera que provoca el surgimiento de una nue-

va reterritorialización espacial. Al ampliar los mercados genera la conformación de un territorio ampliado en términos comunitarios.

Todo introductor de maquinaria agrícola, pero el maquilero ya que éste es el más interesado por ser el agente comercial que más se sitúa localmente, se convierte en un agente articulador. Enlaza a las comunidades, a través de la adopción de otros usos regionales y comunales de la maquinaria agrícola, con el mercado nacional.

Esto trae como resultado al interior de las comunidades la formación de nuevas culturas tecnológicas, cuyo impacto expansivo es de lento desarrollo sobre las tradiciones y los valores comunitarios.

Sin embargo, el maquilero, al ser muchas veces parte de las mismas comunidades campesinas, se halla entrampado dentro de una situación contradictoria: inserto dentro de una lógica comunitaria-tradición, al mismo tiempo que es un agente del mercado-modernización.

#### ALGUNAS CONCLUSIONES FINALES

La maquila agrícola no sólo genera nuevas relaciones de dominio regionales y comunitarias, sino que significa al mismo tiempo la definición de un nuevo territorio tecnologizado, la adopción de una nueva cultura tecnológica y la transferencia de saberes técnicos.

Con la introducción de los tractores, un gran porcentaje de productores se vio en la posibilidad de establecer otras estrategias de reproducción social, sin embargo, esto se ha hecho a costa de hacer más dependiente y vulnerable la agricultura local, de perder parte del manejo integrado de sus ambientes productivos y de aumentar los márgenes de expulsión de fuerza de trabajo, acentuando la semiproletarización de los productores que dependen en un alto porcentaje de la maquila.

#### BIBLIOGRAFÍA

1. Canabal, Beatriz. 1997. "Xochimilco", en: *Xochimilco, una identidad recreada*, CIESAS, México.

2. Collado M., Manuel y Efraín Calderón Reyes. 2000. *La rentabilidad del uso de las trilladoras en México*, Universidad de Guanajuato, México.
3. Escalón Maurice, Miguel. 1995. *Análisis del avance urbano sobre el cambio del uso del suelo de la región de Texcoco*, Tesis de Licenciatura en Geografía, UNAM, México.
4. Jiménez, Gilberto. 1997. *Materiales para una teoría de las identidades sociales*, mimeo, México.
5. Jiménez, Gilberto. 2000. "Territorio, cultura e identidades. La región socio-cultural", en: *Lecturas sobre región y territorio*, UAM, México.
6. Hawkins, E. A. 1991. "Changing technologies: negotiating autonomy on Cheshire farms", citado por. Long, Norman y Magdalena Villarreal. 1993. "Las interfases del desarrollo: de la transferencia de conocimiento a la transformación de significados", en: Shurman, F.J. *Beyond the impasse: new directions in development theory*, Zed Press, London.
7. Link, Thierry. 1991. "El trabajo campesino", *Revista Argumentos*, No. 13, Septiembre, México.
8. Long, Norman y Magdalena Villarreal. 1993. "Las interfases del desarrollo: de la transferencia de conocimiento a la transformación de significados", en: Shurman, F.J. *Beyond the impasse: new directions in development theory*, Zed Press, London.
9. Omar Masera Cerutti. 1998. *Crisis y mecanización de la agricultura campesina*, El Colegio de México, México.
10. Pérez Lisaur, Marisol. 1975. *Población y sociedad. Cuatro comunidades de Acolhuacan*, SEP/INAH, México.
11. Ramírez Valverde, Benito, y Gustavo Ramírez Valverde. 2000. "Estudio de cambios en el uso de implementos agrícola en una región campesina de México durante el periodo 1975-1995, *Memoria in Extenso del Congreso Latinoamericano de Ingeniería Agrícola, ALIA 2000. ALIA-AMIA*, Guanajuato, México. México.

12. Sarmiento Silva, Sergio. "Procesos y movimientos sociales en el Valle del Mezquital", citado por Canabal, Beatriz. 1997. "Xochimilco", en: *Xochimilco, una identidad recreada*, CIESAS, México.
13. Sokolsky, Jay. 1995. *San Jerónimo Amanalco. Un pueblo en transición*. Universidad Iberoamericana, Colección Tepetlaoxtoc, No. 5. México.
14. Palacios Rangel, María Isabel. Entrevista con el señor Raúl Jacinto Mata, productor de hortalizas de Tulantongo, México, 12 de marzo de 2001.
15. Palacios Rangel, María Isabel. Entrevista con el señor Jorge Gómez, productor de la comunidad de Huexotla, México, 23 de febrero de 2001.
16. Ocampo Ledesma, Jorge. Entrevista con el Dr. Benjamín Figueroa, Promotor de alternativas en la mecanización agrícola, Colegio de Postgraduados, Montecillos, Texcoco, Estado de México, 3 de febrero de 2000.

# **Papel de la industria agroalimentaria en el cambio tecnológico a productores primarios**

**Elia Patlán Martínez<sup>1</sup>**

## **INTRODUCCIÓN**

Los cambios ocurridos en la década de 1980 en el mundo, han conllevado a una mayor apertura económica del mercado internacional, de la cual uno de los ejes centrales de análisis y reflexión es la competitividad de las empresas agroindustriales en ese mercado. La industria agroalimentaria mundial ha registrado importantes cambios en la producción y elaboración de alimentos, donde la obtención de materia prima está jugando un papel destacado, por lo que la aplicación de tecnologías eficientes en la producción, para obtener mayor productividad, cumpliendo los estándares de calidad internacionales, produciendo alimentos inocuos, bajando costos de transacción, y la elaboración de alimentos cada vez más diferenciados con mayor valor agregado, que satisfagan las demandas de los consumidores y no dañen el medio ambiente, son algunos aspectos bajo los cuales tienen que competir las industrias agroalimentarias.

En México, los profundos cambios experimentados han entrañado programas de ajuste y reestructuración de la política económica en el ámbito nacional. Para Calva (2000) la liberalización del sector agropecuario ha implicado:

1. La severa reducción de la participación del Estado en la promoción del desarrollo económico sectorial;
2. La apertura comercial unilateral y abrupta, que –realizada a marchas forzadas a partir de 1984– remató con en el Tratado de Libre Comercio de América del Norte;

---

<sup>1</sup> Profesora-Investigadora de la Dirección de Difusión Cultural y del Programa de Investigaciones Históricas (PIHAAA / CIESTAAM), Universidad Autónoma Chapingo; chantly@prodigy.net.mx

3. La reforma de la legislación agraria, que suprimió el carácter inalienable, inembargable e imprescriptible de la propiedad campesina, ejidal y comunal.

La industria agroalimentaria mexicana ha modificado las relaciones con los productores primarios para obtener la materia prima que demanda, cumpliendo las características y requisitos establecidos por el mercado internacional, para ser competitiva y mantenerse en el mercado o explorar nuevos nichos acordes con las demandas de los consumidores. Es por ello que la participación de la industria para obtener la materia prima no se limita a una sola vía, sino que incluso acude al mercado internacional.

De acuerdo con las nuevas circunstancias de apertura económica, competir en los escenarios internacionales demanda capacidades y habilidades, así como de actitudes, fruto de la capacitación y de la experiencia. Dicha competencia se establece desde las formas de producción primaria, hasta las estrategias de comercialización y distribución de los productos. Pero, además, la agroindustria nacional no puede dejar de enfatizar aspectos relacionados con el marketing, pues las decisiones del mercado son vitales para el resultado de las empresas agroalimentarias.

La agroindustria, y en particular la industria agroalimentaria es una organización que participa directa e indirectamente en la producción agrícola, así como en el procesamiento industrial y comercialización de bienes comestibles en los ámbitos donde esté orientada su producción.

En términos generales, los países de América Latina y el Caribe consideran que la agroindustria de exportación aportará una de las principales cuotas para evolucionar hacia mejores formas de entendimiento universal, con base en una nueva distribución del trabajo internacional (Ginocchio, 1993).

Las formas de producción e integración entre las industrias agroalimentarias y los productores primarios también han sufrido cambios, para enfrentar su permanencia e inserción en los mercados globales, respondiendo a las demandas y criterios del comercio internacional, como son:

ser competitivas, ajustarse a los estándares de calidad establecidos, producir bajo normas que cuiden el medio ambiente e incursionar en nuevas formas de producción para satisfacer las demandas de los consumidores.

La competencia de las industrias agroalimentarias por el mercado en un mundo globalizado y de economías de libre mercado, representa para México un gran reto, porque la competitividad es un elemento clave para mantenerse o lograr mejores posiciones en el mercado, donde se registra una nueva cultura para consumir productos de origen natural, cuya producción no dañe el medio ambiente, y se promueve el pago de un sobreprecio, cumpliendo ciertas condiciones, por ejemplo, los productos son orgánicos y cultivados por comunidades indígenas,

La existencia en nuestro país de una gran heterogeneidad de industrias agroalimentarias, con diferente disponibilidad de capital, de recursos técnicos y organizativos, la distinción entre empresas nacionales y transnacionales nos permite analizar cómo están enfrentando la situación actual, a través del análisis de las formas de integración y coordinación para transferir tecnología y bajar costos de transacción.

Las estrategias de las empresas agroalimentarias, para asumir el reto de ser competitivas, son diversas, entre ellas las formas de integración y coordinación y las alianzas estratégicas, han constituido algunas de las alternativas, sobre todo para los grupos o empresas con grandes capitales. Pero, ¿cuáles son las características de las relaciones entre empresas y productores primarios?, ¿qué ajustes han hecho las empresas en las relaciones con los productores primarios para poder ser competitivas en el mercado actualmente?, ¿cuáles son los principales cambios tecnológicos que han promovido las empresas para obtener la materia prima que demandan?, ¿cuáles son los cambios tecnológicos que han puesto en práctica los productores primarios para responder a las demandas y requisitos de las empresas?, ¿qué mecanismo se emplean para bajar los costos de transacción por parte de las empresas?

La agroindustria demanda ser analizada, no sólo para conocer y explicar a corto plazo los efectos y consecuencias de la situación actual,

tanto para las empresas como para los productores primarios, sino además para reflexionar y plantear aspectos que puedan considerarse como posibles alternativas, tanto para el sector como para los productores, teniendo en cuenta las salvedades como fenómeno socioeconómico.

### **Tema de la investigación**

Se analizará el papel de la industria agroalimentaria en el cambio tecnológico con respecto a productores primarios. Para ello se abordarán los siguientes aspectos:

1. Las formas de integración y coordinación entre las industrias agroalimentarias y los productores primarios.
2. El cambio tecnológico que impulsan las industrias agroalimentarias con los productores primarios. Las industrias agroalimentarias que se analizarán como estudios de caso son: Birds Eye, Mar Bran y Expor San Antonio, con hortalizas congeladas; Bimbo, con trigo; Nestlé, con leche de vaca; MASECA, con maíz; Bimbo-Coronado, con leche de cabra y; Nestlé, con papa, zanahoria y piña.
3. Los mecanismos que permite bajar los costos de transacción a las empresas agroalimentarias en la producción primaria.

### **OBJETIVO GENERAL**

Estudiar y analizar el papel de la industria agroalimentaria en el cambio tecnológico respecto a productores primarios.

Lo anterior implica analizar la integración y coordinación existente entre las empresas y los productores primarios, y las estrategias aplicadas por las empresas para adquirir la materia prima, cumpliendo los criterios de oportunidad, calidad y cantidad para ser competitivas en el mercado internacional.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar y explicar las nuevas formas de integración y coordinación entre productores primarios y las industrias agroalimentarias para disminuir los costos de transacción.
2. Identificar los agentes económicos que intervienen para que las empresas definan las nuevas formas de integración.
3. Conocer y analizar los cambios tecnológicos que impulsan las industrias agroalimentarias para obtener la materia prima que requieren.
4. Caracterizar y clasificar a las industrias agroalimentarias con base en las formas de integración y coordinación para la obtención de materia prima.

### MATERIALES Y MÉTODOS

El análisis de la situación actual de la agroindustria y las formas de relación con los productores primarios para obtener la materia prima, cumpliendo los requisitos en cuanto a oportunidad, cantidad y calidad, conlleva a la revisión de los trabajos teóricos desarrollados tanto en el sentido estrictamente económico, como al abordaje de las nuevas teorías con un sentido más social.

Por lo anterior se ha considerado pertinente hacer una revisión de los enfoques económicos que han abordado el cambio tecnológico, para ubicar la importancia de la tecnología en la agroindustria, pero sobre todo destacando las condiciones de libre comercio y competitividad internacional.

La elaboración del marco teórico metodológico es una parte importante de la investigación que contribuirá de manera importante a desarrollar el trabajo de campo. La tecnología, la agroindustria, las formas de integración y coordinación y los costos de transacción son algunas de los temas que se desarrollarán de manera particular, y que permitirán el sustento teórico de la investigación.

Para desarrollar la investigación se hará una caracterización de las industrias agroalimentarias, que se abordarán como estudios de caso y del producto o cultivo de interés, tanto en el ámbito internacional, como en el nacional y regional.

En el trabajo de campo se realizarán entrevistas semiestructuradas a informantes clave y personal de las industrias agroalimentarias, entre ellos a los jefes del departamento de agricultura, a los jefes de zona y a los supervisores de campo y, si es posible, a los responsables de las empresas. Se aplicarán cuestionarios a los productores y/o comercializadores que proporcionan materia prima a las industrias.

Se procesará la información obtenida y se analizará cada una de las industrias para hacer una caracterización de ellas con base en las formas de relación y coordinación que emplean para la obtención de materia prima. Asimismo se identificarán los mecanismos y el tipo de transferencia de tecnología que hacen para bajar costos de transacción.

Los resultados parciales de la investigación se expondrán en foros, se elaborarán algunos artículos de difusión y un trabajo final.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, FAO, (1998) ha reconsiderado y reevaluado la función de la agricultura en el proceso de desarrollo desde el punto de vista de su contribución a la industrialización y su importancia para un desarrollo armónico y la estabilidad política y económica. Además, señala que la agricultura ha llegado a ser una forma de industria, a medida que la tecnología, la integración vertical, la comercialización y las preferencias de los consumidores han evolucionado según pautas que se ajustan más al perfil de los sectores industriales comparables, a menudo, con una notable complejidad y riqueza en cuanto a su variedad y ámbito.

Dicha organización considera que la industrialización de la agricultura y el desarrollo de la agroindustria son, en efecto, un proceso común que está generando un tipo completamente nuevo de sector industrial.

No contamos con suficientes elementos para negar tal afirmación, pero consideramos que es necesario hacer algunas precisiones:

1. Dicho proceso no se registra de igual forma en los países desarrollados y en los países en desarrollo,
2. Los cambios ocurridos en la agroindustria guardan grandes diferencias entre lo que ocurre con las empresas nacionales respecto, por ejemplo, con las norteamericanas,
3. La participación en el mercado internacional de las agroindustrias nacionales es muy diferente al de las agroindustrias de los países desarrollados,
4. Las políticas agrícolas e industriales de los países desarrollados, respecto a los países en desarrollo, brindan apoyos muy diferentes al sector agroindustrial. Es importante considerar y valorar las diferencias entre países o grupos de países, para comprender con mayor claridad la generación de un nuevo tipo de sector industrial.

En los países industrializados, aunque la agricultura primaria aporta una proporción muy pequeña del producto total, las distintas industrias de la transformación de productos agrícolas representaron casi un tercio del valor añadido manufacturero (VAM) total en 1994.

La proporción es más alta en países en desarrollo, donde la agroindustria es la principal actividad industrial y hace una importante contribución a la producción, a los ingresos de exportación y al empleo. La parte correspondiente a la agroindustria ha disminuido alrededor de 3 a 4 puntos porcentuales, tanto en los países en desarrollo como en los industrializados, desde 1980, siendo el descenso algo mayor en los primeros y ligeramente inferior en los segundos (FAO, 1998).

Se destaca que el componente principal de las actividades agroindustriales, tanto en los países industrializados como en desarrollo, es la industria de alimentos, bebidas y tabaco, que en 1994 representó aproximadamente el 13% del VAM total en los países industrializados y el 18 por ciento en los países en desarrollo. En estos últimos, la fabricación de

alimentos, bebidas y tabaco representó del 3 al 4 por ciento del PIB, porcentaje que mostró una notable semejanza en las distintas regiones durante los últimos decenios. La región de América Latina y el Caribe constituye un grupo aparte. No obstante que el peso económico del subsector ha sido históricamente mayor en esta región, ha tendido a perder importancia relativa desde mediados de los años ochenta.

A nivel mundial, los países desarrollados predominan en las industrias de los alimentos, bebidas y tabacos; en 1994 sumaban un 80 por ciento del valor añadido mundial del subsector, correspondiendo a Europa Occidental y América del Norte casi el 60 por ciento (FAO, 1998).

En los países en desarrollo, la parte principal de la producción total del subsector corresponde a las regiones de Asia y del Pacífico, y América Latina y el Caribe, cada una de las cuales representa alrededor del 45 por ciento de la producción de los países en desarrollo. La proporción de América Latina y el Caribe, que predominaba anteriormente entre las regiones de países en desarrollo, ha disminuido sensiblemente a lo largo de los años ochenta con respecto al nivel de entre 50-60 por ciento que alcanzaba en los años setenta. En México, la industria de alimentos, bebidas y tabaco aportó en 1997 el 4.8% al PIB nacional y el 24.8 a PIB manufacturero. En términos generales, esta industria, con relación al PIB nacional, ha tendido a crecer, aunque en forma irregular (Barrera y Solana, 1999).

La evolución del PIB de la industria de alimentos, bebidas y tabaco ha mostrado diferente dinamismo creció un 151.37% de 1980 a 1993, desatacando en 1980 la rama de carnes y lácteos, que registró en el PIB de la industria un 14%; en 1993 ocupó el segundo lugar con el mismo porcentaje. La preparación de frutas y legumbres registró en 1980 en el PIB industrial un 2% y 3% en 1993; la molienda de trigo aportó 10% al PIB en 1980 y 9% en 1993 (Barrera y Solana, 1999, p. 22).

En algunos países en desarrollo se ha fomentado indirectamente el auge de un sector industrial interno dedicado a la producción de frutas y hortalizas, mediante políticas punitivas adoptadas contra la producción

de productos alimenticios básicos. Como lo refiere la FAO: *Una política de abandono benigno o, en algunos casos, de abierta subvención a favor de los cultivos de regadío ha fomentado así el crecimiento de un complejo agroindustrial dedicado a las frutas y hortalizas en países tan diversos como Marruecos, Turquía, México y Chile.* FAO, 1998, p. 245).

El análisis de lo que sucede en diferentes industrias agroalimentarias se realizará a través de estudios de caso los productos mencionados anteriormente, y como se dice en la literatura son contrastantes, pero requerimos conocer cuáles son las estrategias que está utilizando cada tipo de industria y los productores primarios para enfrentar las condiciones actuales, ya que las formas de integración y coordinación pueden brindar elementos para otra forma de clasificar la industria alimentaria.

La mayor parte de la producción de los cultivos tiende a concentrarse en una determinada estación. Las industrias agroalimentarias, sobre todo las dedicadas al enlatado y la congelación, fomentan la producción en una determinada zona de una gama adecuada de cultivos y variedades que maduran en estaciones diferentes, a fin de mantener en funcionamiento las instalaciones de elaboración durante el mayor tiempo posible. El carácter perecedero de muchos productos agropecuarios exige también un contacto estrecho entre el productor y la industria, así como la planificación, para limitar al mínimo las pérdidas (FAO, 1998). Las industrias agroalimentarias, sobre todo, ponen énfasis en los costos de transacción.

La necesidad de estrecho contacto de la industria agroalimentaria se deriva de la posibilidad de controlar la calidad de las materias primas. Algunas industrias influyen en la elección de la semilla, la aplicación de fertilizantes, la lucha contra malezas, plagas y enfermedades y la selección y la limpieza. Las industrias no sólo desean conseguir una calidad uniforme en los suministros de materia prima, sino también suelen tener necesidades específicas, por lo que la obtención de materias primas se deriva en el tipo de relación que se establece con los productores primarios, además del tipo de cambios tecnológicos que impulsa. Pero, las formas de obtención de la materia prima por parte de la industria agroa-

limentaria son diversas, y algunas empresas acuden al mercado internacional para obtener la materia prima que demandan; lo importante es obtener lo que requieren, al menor costo.

El cambio tecnológico que impulsa la industria agroalimentaria en el país es en primer lugar para satisfacer su demanda de materia prima en cuanto a cantidad, calidad y oportunidad, por lo que son diversas las vías para obtenerla y cumplir con los estándares de calidad, que es un requisito indispensable en el mercado; de ahí que algunas empresas integren programas de inocuidad. Así las formas de integración y coordinación cobran mayor importancia, tanto para la obtención de materia prima como para bajar los costos de transacción.

#### CONCLUSIONES

La situación económica que vive el país en términos generales, no puede ser cabalmente analizada ni explicada sino se enmarca en el contexto internacional, y sobre todo destacando los estrechos vínculos con la economía norteamericana. Además, al abordar un sector de la economía, como en este caso el agroindustrial, también se tiene que ubicarlo en esa justa dimensión, para comprenderlo y analizarlo.

Los cambios ocurridos en el mundo en la década de 1980 marcaron el inicio de una serie de transformaciones en la política macroeconómica nacional, por lo que planes y programas de ajustes se han estado modificando desde entonces para poder enfrentar los retos actuales. Pero lo cierto es que el sector agrícola continúa en crisis y la situación se ha tornado más compleja y problemática con algunos productos, a consecuencia del TLC, sin que por parte del Estado se considere la posibilidad de su revisión para que haya una renegociación, como lo ha declarado en reiteradas veces Javier Usabiaga, titular de la Secretaría de Agricultura.

En los albores del siglo XXI, la situación de la agricultura y de la agroindustria en el país es incierta, y se hace evidente cada vez más la falta de políticas de medio y largo plazo para el sector, enmarcadas como parte de un proyecto social. Para hacer rentable la agricultura y la

agroindustria en el país, no es viable continuar dando respuestas coyunturales y sexenales, porque los costos han sido altos sin que se logre una recuperación que permita un aspecto básico y de gran trascendencia: seguridad alimentaria.

En el análisis teórico, desde la perspectiva económica, si bien dicha disciplina está en crisis, se han desarrollado nuevas teorías y enfoques, entre ellos las nuevas formas de relación agroindustria y productores, teoría de la organización industrial, el neoinstitucionalismo económico, el capital social, economía de los costos de transacción, entre otros, que nos permiten elaborar un análisis del papel que desempeña la industria agroalimentaria en el campo tecnológico, respecto a los productores primarios, para obtener la materia prima que demanda, bajando los costos de transacción, y ser competitiva en el mercado.

#### BIBLIOGRAFÍA

1. Barrera Moreno, D. y N. Solana Villanueva. 1999. *Situación y perspectivas de la Micro, Pequeña y Mediana Agroindustria, el caso del municipio de Texcoco*, Tesis profesional, UCh, Chapingo, Méx.
2. CEPAL. 1998. *Agroindustria y pequeña agricultura: vínculos, potencialidades y oportunidades comerciales*, Santiago de Chile, pp. 11-57.
3. Cook, R. et al. 1991. NAFTA. *Effects on Agriculture, Fruits and Vegetable Issues*, American Farm Bureau Research Foundation, Park Ridge, Illinois. Volumen IV.
4. Echánove, F. y C. Steffen. *Ejidatarios y empresarios Hortícolas en Guanajuato: Cambios Recientes*.
5. —. 2000. *Mecanismos de abasto de la industria hortícola: integración vertical y/o agricultura por contrato*, "XX Seminario Internacional de Economía Agrícola del Tercer Mundo", Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM, México.
6. FAO. 1998. *El estado mundial de la agricultura y la alimentación 1997*. FAO, Italia, pp. 221-265.

7. Ginocchio, L. 1993. *Agroindustria*, Sietevientos Editores, Perú. pp. 225.
8. Gómez Cruz, M. Á. *et al.* 1989. "La agudización de la crisis y la revolución tecnológica en la producción del bajío guanajuatense", *Revista Textual análisis del medio rural*. UACH, México, 1: 24.
9. —. 1992. "Hortalizas congeladas de exportación. Situación, problemática y alternativas", en: Schwentesius Rindermann, Rita y Manuel Á. Gómez Cruz (comps.) *Implicaciones del progreso tecnológico en la agricultura de países en desarrollo*, Humboldt Universität Zu Berlín/CIESTAAM, Chapingo, Méx.
10. —. 1992. "Hortalizas Congeladas de Exportación. Situación, Problemática y Alternativas", en: Schwentesius Rindermann, Rita y Manuel Ángel Gómez Cruz (comps.) *Implicaciones del Progreso Tecnológico en la Agricultura de Países en Desarrollo*, UACH/Humboldt Universität Zu Berlín, Chapingo, México.
11. Minot, N. 1986. "Contract Farming and Its Effects on Small Farmers in Less Developed Countries", in: *International Development Papers, Working Paper*, East Lansing, Michigan, Michigan State University, No. 31.
12. Morales Santos, T. y F. Javier Ramírez Díaz. 1994. "Contratos, asociaciones y sociedades", en: *Modalidades de asociación e integración en la agroindustria mexicana*, CIESTAAM, Chapingo, Méx., pp. 15-29.
13. Morett Sánchez, J. C. y C. Cosío Ruiz. 1989. "La Agricultura de Contrato en el México Colonial", *Revista Geografía Agrícola*, UACH, Méx. No. 11-12, julio/1986-enero/1987.
14. —. 1985. *Las nuevas modalidades de acumulación de capital en el campo. La agricultura de contrato*, Tesis de Maestría, Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, Méx.
15. Muñoz Rodríguez, Manrubbio y V. Horacio Santoyo Cortés. 1996. *Visión y Misión Agroempresarial. Competencia y cooperación en el medio rural*, CIESTAAM, Chapingo, Méx.
16. Rama, R. y R. Vigorito. 1980. *El Complejo de Frutas y Legumbres en México*, Nueva Imagen, México.

17. Rehber, E. 1998. *Vertical Integration in Agriculture and Contract Farming*. Food Marketing Policy Center, University of Connecticut.
18. Ruiz Ledezma, J. y A Hinojosa Rodríguez. 1992. "La Agricultura de Contrato de Producción de Hortalizas en el Bajío: Un Estudio de Caso", en: Schwentesius Rindermann, R. y Manuel Á. Gómez Cruz (comps.) *Implicaciones del Progreso Tecnológico en la Agricultura de Países en Desarrollo*, UACH/Humboldt Universität Zu Berlin, Chapingo, Méx., pp. 209-219.
19. Runsten, D. y N. Key. 1996. *Agricultura de contrato en los países en desarrollo: aspectos teóricos y análisis de algunos ejemplos en México*, CEPAL/GTZ/FAO, Chile.
20. —. 1992. *Transaction Costs in Mexican Fruit and Vegetable Contracting Implications for Asociación en participación*, University of California, USA.

# Tecnología en la floricultura del municipio de Texcoco, Estado de México

Rosaura Reyes Canchola<sup>1</sup>

## INTRODUCCIÓN

En muchas partes del mundo, desde la antigüedad hasta nuestros días, la floricultura es una tradición que ha persistido y de alguna forma ha ido en aumento, pues constituye una de las actividades productivas más rentables. México es considerado como uno de los países con mayor tradición florícola, que por sus características de clima, suelo y mano de obra disponible presenta un potencial de crecimiento en la producción de flores.

En un contexto general, también se ha observado que la agricultura latinoamericana está empleando un sinnúmero de estrategias para insertarse en el mercado mundial, el cual se ha establecido en relación con el modelo económico de mercado propuesto por los países más desarrollados, en donde la tendencia generalizada es hacia la total apertura de intercambio mercantil, lo que ha puesto en desventaja, en muchos aspectos, a los países en desarrollo.

México es uno de esos países, que a través de sus productos agrícolas ha tratado de insertarse como parte del grupo de exportadores mayoritarios, entre otras cosas de productos agrícolas no tradicionales, como son: las hortalizas, frutas y flores principalmente de tipo ornamental.

Recordemos que en el sector agrícola, el tratado de Libre Comercio celebrado entre Canadá, Estados Unidos y México, fue puesto en marcha bajo la idea de la existencia de una complementariedad natural entre los países participantes, esto es, que México goza de mejores condiciones climáticas en el período invernal, el cual en el caso de los otros dos países

---

<sup>1</sup> Profesora -Investigadora del Programa de Investigaciones Históricas (PIHAAA/ CIES-TAAM), Universidad Autónoma Chapingo. rosaura\_rc@yahoo.com

resulta muy extremoso y por consiguiente adverso, sobre todo para la actividad agrícola.

Esta diferencia climática fue interpretada por los productores norteamericanos como una ventaja para la producción agrícola de los mexicanos, que según ellos crearía una competencia desleal en el mercado, debido a la carencia de una legislación adecuada con relación a la cuestión laboral en el campo, a la menor carga fiscal aplicada a las grandes empresas y sobre todo a la falta de reglamentación en el uso de los recursos naturales.

Con el tiempo, se ha visto que esta idea inicial no se ha cumplido, pues a mediados de la década de los noventa se observaba realmente que a pesar de las ventajas comparativas los productores mexicanos apenas habían logrado compensar la productividad de sus competidores norteamericanos, pues si bien las condiciones climáticas eran favorables en México, en los países vecinos los adelantos tecnológicos incrementaron notablemente su producción y calidad.

En México hay regiones, como Morelos, Toluca, Michoacán y Texcoco, entre otras, que poseen el clima y las condiciones necesarias para la producción de flor, de hecho, en algunas de ellas se asientan grandes empresas que manejan productos en el ámbito de exportación y que, a su vez proveen de material vegetativo, tecnología y asesoramiento técnico a las medianas y pequeñas empresas.

Para la presente investigación, se ha considerado analizar la región de Texcoco, la cual, como característica principal, posee una gran diversidad de flores nativas, además de toda una cultura y tradición florícola. Otra característica es su clima que se puede considerar como uno de los más idóneos para el cultivo de la flor, además de que tiene a disposición gran cantidad de mano de obra que casi no requiere asesoramiento, pues la floricultura ha sido una actividad productiva familiar por muchos años.

Pero a pesar de todo eso, los productores medianos y pequeños son dependientes para su producción de las grandes empresas nacionales

con carácter principalmente transnacional, que producen semilla, tecnología e insumos para la producción florícola. Por otro lado, también se eligió esta zona por que aquí existen dos centros de investigación agrícola, Universidad Autónoma Chapingo y El Colegio de Postgraduados, que podrían ser los puntos de partida o enlaces de asesoría técnica y distribución de material genético de calidad para los productores de la región.

Por las razones expuestas, se planteó analizar la situación en la que los productores de flor de la zona de Texcoco se insertan en este contexto.

### OBJETIVOS

1. Conocer algunas de las perspectivas que tiene la producción florícola en esta región de Texcoco, tomando como referencia las comunidades de San Pablo Ixayoc y San Diego, considerando en cuenta principalmente la adopción e innovación tecnológica que poseen los productores pequeños y medianos, así como su relación con los grandes productores.
2. Estudiar el grado de incidencia que las instituciones de enseñanza e investigación en cuanto a transferencia tecnológica, tienen en los productores y sus procesos productivos de flor, partiendo de la premisa de que uno de los problemas principales en la producción de flor es la falta de orientación tecnológica y, por consiguiente, la dependencia hacia las grandes potencias productoras.

Para Desarrollar esta investigación se propone un índice con seis capítulos, que son:

1. *Concepto de Tecnología*, con seis puntos de desarrollo, a partir de los cuales se busca establecer una base teórica de los conceptos de tecnología, desde sus orígenes con algunos investigadores pioneros como Schumpeter y las teorías neoclásicas, hasta los teóricos nacionales de la actualidad. También se desarrolla un punto denominado tecnología en la floricultura y otras normas legislativas en tecnología. Un punto más sobre el tema del empleo, integrando el concepto de

flexibilización como una nueva concepción acerca de la mano de obra, y un último punto relacionado con los institutos de investigación y la dependencia tecnológica.

2. *Metodología*, en donde se establecen las estrategias para realizar esta investigación, que va desde las revisiones bibliográficas de libros, revistas, periódicos, mapas, estadísticas, etcétera, hasta las entrevistas realizadas a los grandes y pequeños productores de las zonas basándose en cuestionarios de tipo abierto o cerrados, de tal forma de establecer una tipología de productores en la zona, y a la vez sistematizar en forma más completa la información.
3. *El productor florícola de Texcoco y su contexto*. En este capítulo se ha desarrollado lo que es el marco regional de la zona de estudio, contextualizándola en forma muy general con la perspectiva mundial de producción de flor y, a su vez, con otras zonas de México, como son Villa Guerrero, Morelos y Xochimilco, que también poseen una tradición florícola muy desarrollada.
4. *Texcoco: Tradición como una resistencia a la tecnología o una convivencia*. En este apartado y con base principalmente en la información obtenida en el campo, se intenta desarrollar todo lo referente al proceso productivo, mano de obra, tecnificación y organización de los productores de estas dos comunidades y su impacto en la cultura de la región, además de su vinculación con los institutos de investigación cercanos.
5. *El Productor florícola y su mercado*. En este capítulo se intenta describir lo que es el mercado mundial de la flor y cómo México se ha insertado en él, y cómo, a su vez, Texcoco como productor se inserta en este contexto.
6. Conclusiones.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para la realización de este trabajo se ha hecho una revisión muy completa de libros, tesis de maestría y licenciatura de diferentes instituciones educativas relacionadas con la agricultura y específicamente con la producción florícola de la zona del Estado de México y Texcoco, además de folletos, artículos y publicaciones referentes a la producción florícola. También se han consultado mapas de la zona de estudio, además de algunas estadísticas, como las de la SAGARPA, INEGI, etcétera, con el propósito de hacer una completa caracterización de la región de Texcoco.

Se han realizado recorridos para conocer la zona de estudio y ubicar a los productores con los que se ha establecido contacto y se les han aplicado entrevistas abiertas, principalmente.

En esta investigación se ha utilizado principalmente para las entrevistas abiertas la metodología de la Historia Oral, en la cual se busca construir hechos a través de la perspectiva muy particular del entrevistado, con todas sus subjetividades e ideas.

Estas entrevistas se han hecho sobre un cuestionario base, cuyas preguntas van dirigidas específicamente al tema de investigación, que en este caso se refiere al impacto que la innovación tecnológica provoca en el proceso productivo y organizativo de los productores florícolas del municipio de Texcoco. Se intenta aplicar también un cuestionario cerrado a un porcentaje determinado de productores, que sea representativo y que nos permita establecer una tipología más completa de los mismos.

Las entrevistas han sido grabadas en cintas y después transcritas, para ser utilizadas como una fuente de información de la investigación y como parte de la formación de un archivo de la palabra, en donde se guardan en cintas todas aquellas entrevistas relacionadas al tema de la agricultura.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al desarrollar *el Capítulo I*, que se refiere a las *teorías acerca del concepto de tecnología*, se observó que en la actualidad los neoschumpeterianos<sup>2</sup> han estudiado la crisis mundial del capitalismo, considerándola como la antesala de una *nueva revolución tecnológica*.

Las revoluciones que la antecedieron son: la *primera revolución* caracterizada por el surgimiento de la máquina de vapor; *la segunda*, por la producción automatizada con motores eléctricos, acompañada de diversas formas de organización del trabajo, por lo que la crisis actual sería el preámbulo para *la tercera revolución tecnológica*, que tiene su eje en la microelectrónica la informática y en nuevas fuentes de energía, y que en la agricultura se manifestaría en un desarrollo de la biotecnología y de la ingeniería genética.<sup>3</sup>

Al referirse a la nueva división del trabajo se mencionan autores básicos como Mc Michael, quien ha estudiado la nueva situación de los países subdesarrollados, en los cuales se instalan empresas transnacionales manufactureras, como parte de un mecanismo de descentralización y fragmentación de los procesos productivos, cuyo objetivo es la búsqueda de fuerza de trabajo más barata, lo cual ofrece mayor competitividad a esas empresas.

Algunos autores apuntan que hay una crisis de simultaneidad con fuentes diversas, dando origen a un importante proceso de reestructuración en diferentes niveles: en lo productivo, los cambios se dan en el ámbito tecnológico y organizacional; en las relaciones laborales se presenta una tendencia hacia la flexibilización y una transformación en el perfil de la fuerza de trabajo y de la cultura laboral y; en lo social, los cambios apuntan hacia una fractura y recomposición de los sujetos sociales, que-

---

<sup>2</sup> Neoschumpeterianos son aquellos investigadores que han teorizado acerca del concepto de tecnología, basándose principalmente en las teorías de Joseph Schumpeter, quien fuera pionero en estos conceptos.

<sup>3</sup> Lara, Sara. 1997. *Nuevas experiencias productivas y nuevas formas de organización flexible de trabajo en la agricultura mexicana*, Juan Pablos Editores/Procuraduría Agraria, México, p.25.

dando claro de las diferentes teorías que la reestructuración apuntan a lo que sería una *flexibilización productiva*.

Sobre el término *flexibilización* hay distintas nociones, pero en este caso la que nos interesa es la referida al proceso social, en donde los estudiosos de la especialización flexible, la asocian a las teorías sobre el posfordismo, entendido éste como *una vía alternativa caracterizada por el desarrollo del trabajo artesanal, la desintegración de las grandes empresas, la emergencia de redes de pequeñas empresas, independientes, especializadas y flexibles, capaces de reaccionar rápidamente a los cambios de moda en el mercado mundial y de operar de manera más eficaz las nuevas tecnologías, funcionando con recursos locales, mediante ahorros propios*.

El concepto de flexibilidad ha sido analizado con relación a las transformaciones que ha sufrido el capitalismo y por consiguiente a la aparición de nuevos modelos productivos. Autores como Michael Piore y Charles Sabel se han dedicado a estudiar estos cambios con gran profundidad.

Su argumento se sustenta en su concepción de la crisis, la cual proviene de una producción en masa, provocada por una saturación de los mercados masivos y un cambio en las preferencias de ciertas capas de consumidores que buscan ahora mercancías más diversificadas y de mejor calidad. De esta forma, lo que se interpreta es que lo que está por venir es una "vuelta a la producción artesanal, tanto en el proceso de trabajo (trabajadores calificados) como en la demanda (mercancías personalizadas, requeridas por una demanda volátil y fragmentada)".<sup>4</sup>

Desde su perspectiva, la *especialización flexible* es una estrategia de innovación permanente, una forma de adaptarse constantemente al cambio, más que de intentarlo, controlar. Corresponde a una trayectoria

---

<sup>4</sup> Lipietz, A. 1986. "Acumulación, crisis y salidas a la crisis: algunas reflexiones metodológicas en torno a la noción de regulación", *Estudios Sociológicos*, Vol. 4, No. 11, El Colegio de México, México, p. 266.

tecnológica particular que se asocia tanto a una ideología como a un conjunto de concepciones organizativas y de estructuras institucionales.

Finalmente se cita un párrafo del libro de Sara Lara, en donde sostiene una hipótesis con la que estamos de acuerdo, y que dice: *Esta agricultura flexible, no representa una nueva fase de dominio de las tecnologías de punta, ni de las formas cualitativas de organización y uso del trabajo, sino una mayor flexibilidad productiva que se logra con modernas tecnologías, las que se combinan con técnicas y sistemas de producción masivos y artesanales.*

En lo referente al *Capítulo II, Metodología*, y como resultado de los primeros recorridos en las zonas productoras de flor en el municipio de Texcoco y en combinación con las entrevistas abiertas realizadas a algunos productores, se ha establecido una primera aproximación de una tipificación de productores sobre la base de sus condiciones técnicas de producción.

Este resultado nos muestra que dentro del proceso productivo de la flor, se muestran tres formas principales de productores que son: a cielo abierto, de semi-cubierta y de invernadero (ver Cuadro 1).

En este cuadro la primera columna denominada *cielo abierto* se refiere a la *producción tradicional*, en donde los floricultores que la practican se caracterizan por tener pocos recursos económicos y menor conocimiento técnico (no tradicional) de las necesidades y manejo del cultivo, normalmente establecen sus plantaciones para sacarlas en días de fiesta.<sup>5</sup> Se trata en este caso de una producción tradicional, con una mínima inversión que se realiza en pequeñas parcelas a menudo ubicadas dentro del solar en donde habitan.

En este caso el material reproductivo para el cultivo de especies como crisantemo, clavel, rosa, etcétera lo reproducen los propios floriculto-

---

<sup>5</sup> La producción de flor también conlleva toda una concepción cultural y religiosa, y los días de fiesta son: 10 de mayo, 14 de febrero, día de muertos, 12 de diciembre, navidad y año nuevo, así como las fiestas patronales de las iglesias, bodas, bautizos, etcétera.

res, motivo por el cual se ha ido degenerando y se ha hecho cada vez más propenso a plagas y enfermedades, dando como resultado una flor de baja calidad y de bajos rendimientos, que es distribuida para su venta fundamentalmente en el mercado local o nacional, en donde se vende a través de intermediarios de la Central de Abasto y el mercado de Jamaica.

Hay un segundo tipo de productor, que cultiva en *semicubierta*. Generalmente posee un poco más de conocimiento técnico del proceso productivo, pero pocos recursos, por lo que protege más a las plántulas con una especie de invernadero rústico y de material variable, desde madera hasta plástico. El material vegetativo que utilizan los productores de este tipo proviene de algunas empresas florícolas privadas ubicadas dentro y fuera de la región, y es de regular calidad. Al igual que los anteriores también programan su producción para ciertas fechas, pero como tiene un poco más de capacidad y calidad eso les da una cierta ventaja en el mercado, tanto local como nacional.

**Cuadro 1. Tipología de productores de flor del municipio de Texcoco, Edo. de México**

<b>Cielo abierto</b>	<b>Semicubierta</b>	<b>invernadero</b>
Producción de traspatio	Producción protegida parcialmente, con poca estructura	Con estructura, cubierto de plástico o malla
Material vegetativo de poca calidad genética y fitosanitaria	Material vegetativo de calidad mediana proveniente de empresas nacionales	Material vegetativo de primera calidad, de exportación
Manejo tradicional de malezas	Control de malezas manual, fertilización con bomba de mochila	Maquinaria y paquetes tecnológicos para control de malezas, enfermedades y fertilización
Riego rodado	Riego rodado y con maquinaria	Riego por micro aspersión automatizado
Iluminación natural	Iluminación manual	Iluminación manual y programada
Poco conocimiento técnico sobre necesidades y manejo del cultivo	Con un claro programa de labores técnicas, pero sujeto a la disponibilidad económica	Programa bien definido de las tareas del proceso productivo
Corte y venta inmediata de la flor	Sin área de empaque y posible renta de refrigeración	Tienen área de empaque definida y refrigeración

Fuente: elaboración propia con base a entrevistas personales con floricultores y datos aportados por la encuesta aplicada por la Subdirección de Desarrollo Rural del municipio de Texcoco, Méx, Julio del 2001.

Los productores del tercer tipo son los que producen *bajo cubierta o invernadero*, utilizando diversas clases de material, estructuras metálicas y plástico de mayor calidad, el manejo que dan a los cultivos es mucho mejor, pues sus conocimientos sobre el proceso acerca de la nutrición, fertilización, control de plagas, pesticidas fechas de corte, etcétera, son mayores y muchas veces se apoyan en asesores técnicos, además de que les es posible adquirir todo tipo de insumos y los aparatos o maquinaria necesaria para aplicarlos en forma más programada.

En Texcoco algunos de estos productores de invernadero han logrado, incluso, establecer un pequeño laboratorio de producción de semilla o esqueje, buscando mejor calidad del producto. Pero, a pesar de las condiciones climáticas y de mano de obra favorables, ha sido muy difícil que se establezca en el municipio una empresa que tenga la capacidad de proveer a los pequeños y medianos productores del material necesario para sus cultivos.

El material reproductivo para el cultivo de especies como crisantemo, clavel, rosa, etcétera, se adquiere principalmente en el mercado nacional, en grandes empresas ubicadas en Villa Guerrero en Morelos, el mercado de Jamaica. En la zona existe una gran variedad de especies originarias, pero éstas se ha ido dejando de lado para sustituirlas por aquellas especies que tienen mayor aceptación en el mercado y que generalmente han sido introducidas.

## CONCLUSIONES

Los avances obtenidos en el apartado metodológico, se considera que sirven como base informativa de la cual partir para establecer una idea más clara del tipo de productor florícola que se encuentra en la región de Texcoco, y también para conocer la relación que éstos guardan dentro de su proceso productivo con la tecnología.

Igualmente, esto se relaciona con la cuestión laboral que para analizar cómo se ha modificado o reestructurado la organización del trabajo fue necesario recurrir a la información teórica, principalmente, donde los autores muestran con sus teorías que los cambios que por diversas circunstancias se han dado en el proceso productivo, en este caso de producción de flor, sentaron las bases para que se diera una nueva forma de organización del trabajo, conocida como flexibilización, donde se materializa la nueva forma de explotación del trabajo.

En los invernaderos de producción de flor, la organización laboral se basa en equipos de trabajadoras (principalmente) a las que se les pide conocer todo el ciclo biológico de las distintas especies de flores. A estos equipos se les paga de acuerdo con la productividad que logran en su área de trabajo, la cual va en aumento en relación directa con la capacidad de cada trabajadora.

Desde su perspectiva, de Blanca Rubio establece que aun cuando la feminización de la fuerza de trabajo surgió originalmente de la crisis, la agroindustria global ha incorporado este tipo de fuerza de trabajo a sus mecanismos de reestructuración productiva en los casos en los cuales no constituye exactamente un mecanismo de sobreexplotación fincado en la debilidad de este tipo de fuerza laboral.

Tal es la situación de la floricultura en México, en donde se demuestra que la feminización del trabajo rural se ha incorporado como un mecanismo de reestructuración, al generar ventajas competitivas para la empresa. En este caso, la incorporación de las mujeres al mercado de trabajo constituye un elemento de las nuevas formas de explotación laboral y no una situación coyuntural provocada por la crisis.

#### BIBLIOGRAFÍA

1. Ascolflores. 1990. "Flores, estudio global del subsector", *Revista Ascolflores*, sección económica, No. 23, Santa Fé de Bogotá, Colombia.
2. \_\_\_\_\_. 1990. "Flores, estudio global del subsector II", *Revista Ascolflores*, No. 24, septiembre.

3. \_\_\_\_\_. 1990. "Flores, estudio global del subsector II", *Revista Ascolflores*, No. 25, diciembre.
4. Chauvet, M. y R. Casas. 1996. "Biotecnología, agricultura y ambiente: Una recapitulación", *Revista Comercio Exterior*, Vol. 44, No. 10, octubre, México.
5. De la Garza, E. 1993. *Reestructuración productiva y respuesta sindical en México*, IIE-UNAM/División de Ciencias y Humanidades, UAM-I, México.
6. Echánove H., Flavia. 1999. "Redes rurales en el abasto de hortofrutícolas a la ciudad de México", en: Grammont, Hubert C. De, et, al, (coords.) *Agricultura de exportación en tiempos de globalización*, CIES-TAAM/UACH-Juan Pablos Editor, S.A.-CIESAS, México.
7. Lara, Sara. 1997. *Flexibilidad productiva y trayectorias laborales, la floricultura de exportación en México*, UNAM, México.
8. \_\_\_\_\_. 1996. "Mercado de trabajo rural y organización laboral en el campo mexicano", en: Grammont, Hubert C. De. (coord.) *Neoliberalismo y organización social en el campo mexicano*, Plaza y Valdés Ed. ISS / UNAM, México.
9. \_\_\_\_\_. 1997. *Nuevas experiencias productivas y nuevas formas de organización flexible en el campo*, Tesis de doctorado, UNAM.
10. \_\_\_\_\_. 1998. *Nuevas experiencias productivas y nuevas formas de organización flexible del trabajo en la agricultura mexicana*, Juan Pablos, Editores/Procuraduría Agraria, México.
11. Lara, S. y Becerril, O. "Reestructuración productiva y mercado de trabajo rural: el caso de la floricultura de exportación en el Estado de México", en: H. C. De Grammont (coord.) *Globalización, deterioro ambiental y reorganización social en el campo*. Juan Pablos Editores/IIS-UNAM, México.
12. Liepietz, A. 1986. " Acumulación, crisis y salidas a la crisis: algunas reflexiones metodológicas en torno a la noción de regulación.", *Estudios Sociológicos*, Vol.4, No. 11, El Colegio de México, México.

13. Long, Norman y M. Villarreal. 1993. "Las interfases del desarrollo: de la transferencia de conocimiento a la transformación de significados", en: Shurman, F.J. *Beyond. The Impasse: New directions in development theory*, Zed Press, London.
14. Massieu T., Yolanda C. 1997. *Bioteología y empleo en la floricultura mexicana*, UAM-Atzacapozalco, Amacalli Editores, México.
15. Rubio, Blanca. 1997. *Reestructuración productiva en la agricultura latinoamericana, las nuevas tendencias hacia la globalización*, Instituto de Investigaciones Sociales de la UNAM, México.

#### **IV. ACERCA DEL SERVICIO UNIVERSITARIO**



## **Ajusco: un proyecto de servicio universitario**

**Jorge Ocampo Ledesma<sup>1</sup>**

### INTRODUCCIÓN

En diciembre del año pasado, un grupo de productores y pobladores de los cuatro pueblos del Ajusco se presentaron en la UACH solicitando apoyo para diferentes cultivos, especialmente jitomate en hidroponía y hongos comestibles.

Se realizó un recorrido por nuestras instalaciones y entonces se re-dimensionó la expectativa inicial de los visitantes y se convino en iniciar una serie de acercamientos para desarrollar un proyecto de desarrollo rural regional.

Después de más de un semestre de atenciones, se inició el Proyecto de Servicio Universitario Ajusco (Proyecto Ajusco), el cual ofrece un gran espacio de trabajo en prácticas de campo, relaciones y oportunidades de acción para nuestros cursos en la UACH, para la formación de profesores y estudiantes y para la acción profesional de nuestros egresados.

### OBJETIVOS

El sentido de este documento es explicar los avances en la investigación y en las tareas organizativas y de vinculación respecto al Proyecto Ajusco.

Este Proyecto tiene como objetivos:

1. Mantener un espacio de acción universitaria en una región donde nuestra presencia ha sido muy limitada.
2. Aplicar una metodología de investigación y de vinculación, mediante la investigación bibliográfica y de campo, que partiendo de la inte-

---

<sup>1</sup> Profesor de la Preparatoria Agrícola, Investigador del Programa de Investigaciones Históricas del CIESTAAM, Universidad Autónoma Chapingo.

gración participativa permita en una primera fase realizar un diagnóstico comunitario y regional, permitiendo elaborar para la segunda fase una serie de proyectos específicos de producción y de capacitación, donde los estudiantes desplegarán sus habilidades agronómicas y atenderán a los requerimientos de los productores.

3. Desarrollar una amplia relación con productores y pobladores de las comunidades del Ajusco, con las autoridades comunitarias, delegacionales, de los gobiernos de la Ciudad y de la Federación y de representación popular, logrando atraer diferentes apoyos para impulsar los proyectos productivos.
4. Abrir una serie de oportunidades para que los alumnos y los egresados puedan desarrollar sus habilidades profesionales.

#### MATERIALES Y MÉTODOS

La experiencia en los trabajos universitarios de divulgación es amplia y polémica. Desde los años ochenta, en la Preparatoria Agrícola se han establecido los proyectos de servicio, función universitaria que incorpora la divulgación con la orientación ideológica de la UACH.

Los proyectos de servicio establecidos han sido bastante limitados en número, acaso dos o tres por año, realizándose bajo la responsabilidad de cuando más un adecena de profesores. Sin embargo, una característica que distingue a varios de estos proyectos es que pretenden establecerse con una visión de desarrollo rural regional, abarcando varias comunidades, con propuestas interdisciplinarias, incorporando diversos proyectos y vinculando a la Universidad mediante la integración comunitaria participativa y comprometida.

Con estas propuestas se capacita no sólo a los diversos grupos de productores en las regiones, sino también a estudiantes y profesores. En el caso de aquellos se abren adicionalmente espacios de acción profesional de largo y mediano plazo.

La metodología seguida hasta ahora, basada en las experiencias sostenidas por Efraím Hernández Xolocotzi, por el DASAYA-DETCU, por los Centros Regionales Universitarios y por los proyectos de Docencia Alternativa, radican en elaborar un trabajo diagnóstico en las diferentes comunidades, mismo que permite establecer la problemática regional.

Esta problemática se considera agronómica (aunque también incluye otras orientaciones) y se establece a partir de la integración de las vertientes de las condiciones naturales, técnicas y sociales, sin que de antemano se defina que aspecto determina o se impone.

A través del análisis general se establecen algunas orientaciones de trabajo que han recuperado opiniones de productores. Pero será mediante la presentación en las asambleas comunitarias, en los grupos de productores y en otros colectivos que estas orientaciones y opiniones se transforman en propuestas de proyectos, mismo que deben ser aprobados por los interesados.

Con estos proyectos se inicia la segunda fase de nuestras tareas, formando grupos específicos de capacitación de estudiantes bajo la supervisión de un profesor o un colectivo de profesores. Cada proyecto debe contener los medios didácticos (folletos, audiovisuales, etc.), los requisitos para la comunidad (número de participantes, locales, trámites, etc.), las necesidades de materiales y equipos, los compromisos institucionales (acuerdos con diferentes instancias de gobierno, apoyos, etc.) y los calendarios de trabajo.

Dentro de estos proyectos destacan los puntuales, que son tan específicos que su marco de acción es limitado en el tiempo, en la comunidad y en la región. Por ejemplo, la capacitación en la producción de hongos comestibles, que puede abarcar un grupo de cinco, diez, veinte o más productores interesados, mismos que producirán constantemente alimentos confiables para la comunidad a precios baratos. Pero su empeño puede remontarse hacia propuestas empresariales de mayor tamaño, donde se requerirán capacitaciones administrativas, gerenciales y de

mercadeo, tendientes a abarcar varias comunidades, una región o espacios más grandes.

Los otros proyectos, por su dimensión, son originalmente regionales, que tienen un impacto mayor, pues incluyen a asociaciones más numerosas, a la región completa e incluso más, y a diferentes instancias de gobierno. Nos referimos por ejemplo a los proyectos de manejo forestal, o los de conservación del suelo o del agua.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La región del Ajusco forma parte de la Delegación Tlalpan, del gobierno de la Ciudad de México. El delegado es el maestro Gilberto López y Rivas. Esta región del Ajusco está integrada por cuatro pueblos o comunidades: SanMiguel Xicalco, La Magdalena Petlacalco, San Miguel Ajusco y Santo Tomás Ajusco.

Estas cuatro comunidades, junto con las de San Pedro Mártir, Parrés, San Andrés Totoltepec y Topilejo, forman los pueblos de La Montaña de Tlalpan, y tienen una organización que mantiene estructuras comunitarias de usos y costumbres indígenas nahuatl, denominada Unión de Pueblos de Tlalpan (UPT).

En la región se mantiene una publicación periódica que mantiene formas de comunicación en las comunidades y recupera las identidades locales. Asimismo, se mantienen las organizaciones naturales rurales (comisariado ejidal o comunal, mayordomías y barrios, por ejemplo) y organizaciones productivas (transporte de agua, de producción de árboles navideños, de producción de hortalizas, etc.).

Se ha elaborado el proyecto general de trabajo, mismo que ha sido apoyado y aprobado por el Comité Universitario de Servicio, y al cual la Coordinación de Servicio Social le ha otorgado varias becas de servicio social.

Con el apoyo en vehículos de la Preparatoria Agrícola, se han realizado tres salidas de campo y mantenido una comunicación constante con

representaciones de tres comunidades de la región (Xicalco, Santo Tomás y San Miguel Ajusco). Se ha iniciado el trabajo de diagnóstico mediante recorridos en la región y se han conformado los grupos de trabajo, que se establecerán en dos comunidades para realizar la primera parte del diagnóstico. Por parte de las comunidades se han planteado las necesidades de apoyo (hospedaje y asistencia en alimentación, información y disposición).

La presente publicación, con un tiraje de 100 ejemplares,  
Se terminó de imprimir en marzo de 2002,  
Formación, diseño de interiores: Gloria Villa Hernández  
Edición: Gloria Villa y Salvador Bravo