

# El trabajo y los lujos de la tierra

Biotecnología y jornaleros en la agricultura globalizada de México

Yolanda Cristina Massieu Trigo



Colección Teoría y Análisis



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA  
UNIDAD XOCHIMILCO División de Ciencias Sociales y Humanidades





El trabajo y los lujos de la tierra  
Biotecnología y jornaleros en la agricultura  
globalizada de México



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA  
Rector general, Enrique Fernández Fassnacht  
Secretaría general, Iris Santacruz Fabila

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA-XOCHIMILCO  
Rector, Salvador Vega y León  
Secretaria, Hilda Rosario Dávila Ibáñez

DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES  
Director, Alberto Padilla Arias  
Secretario académico, Jorge Alsina Valdés y Capote  
Jefe de la sección de publicaciones, Miguel Ángel Hinojosa Carranza

CONSEJO EDITORIAL  
Ramón Alvarado Jiménez / José Luis Cepeda Dovala (*Presidente*)  
Roberto Constantino Toto / Sofía de la Mora Campos  
Arturo Gálvez Medrano / Fernando Sancén Contreras

COMITÉ EDITORIAL  
Francisco Luciano Concheiro Bórquez / Lidia Fernández Rivas  
Anna Ma. Fernández Poncela / José Flores Salgado (*Presidente*)  
Adriana García Gutiérrez / Graciela Lechuga Solís / Diego Lizarazo Arias  
Jaime Sebastián Osorio Urbina / Celia Pacheco Reyes  
Alberto Isaac Pierdant Rodríguez / Raquel Rosales Montañez

# El trabajo y los lujos de la tierra

## Biotechnología y jornaleros en la agricultura globalizada de México

Yolanda Cristina Massieu Trigo



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA  
UNIDAD XOCHIMILCO División de Ciencias Sociales y Humanidades



Universidad Autónoma Metropolitana  
Unidad Xochimilco  
División de Ciencias Sociales y Humanidades  
Juan Pablos Editor

México, 2010

Primera edición: agosto de 2010

Diseño de portada: Irais Hernández Güereca

D.R. © Universidad Autónoma Metropolitana  
Unidad Xochimilco  
Calzada del Hueso 1100  
Col. Villa Quietud, Del. Coyoacán  
C.P. 04960, México, D.F.  
<pubcsh@correo.xoc.uam.mx>

D.R. © Juan Pablos Editor, S.A.  
Malintzin 199, Col. del Carmen, Del. Coyoacán  
C.P. 04100, México, D.F.  
<juanpabloseditor@prodigy.net.mx>

ISBN de la Colección Teoría y Análisis: 978-970-31-0929-6  
ISBN 978-607-477-321-7 UAM  
ISBN 978-607-7700-77-7 Juan Pablos Editor

Impreso en México  
Reservados los derechos

# Índice

INTRODUCCIÓN	9
--------------	---

## CAPÍTULO 1

### LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y EL MERCADO DE TRABAJO AGRÍCOLA: EL ESPEJISMO DE LA GLOBALIZACIÓN

El valor social del trabajo: reflexión desde la teoría social y especificidad de la agricultura	18
La innovación tecnológica y el trabajo, una relación compleja y contradictoria	28
La agencia, las redes y el poder en la relación innovación tecnológica-trabajo	35
La relación global-local en la agricultura globalizada	42

## CAPÍTULO 2

### EL MERCADO DE TRABAJO AGRÍCOLA EN MÉXICO

Situación laboral en México	47
El mercado de trabajo agrícola	55

## CAPÍTULO 3

### INNOVACIÓN TECNOLÓGICA, BIOTECNOLOGÍA Y ALIMENTACIÓN. LAS POLÉMICAS ACTUALES

Las exportaciones no tradicionales, los mercados mundiales y la innovación tecnológica	79
---	----

Biotecnología, genómica e ingeniería genética en las hortalizas, frutas y flores	87
El reposicionamiento del debate en torno a la biotecnológica y genómica agrícolas	105

#### CAPÍTULO 4

#### ESTUDIOS DE CASO: EL EMPLEO EN LA PRODUCCIÓN FLORÍCOLA, FRUTÍCOLA Y HORTÍCOLA EN MÉXICO

Flores: Villa Guerrero, Estado de México	128
Papa: el Bajío, las sierras de Puebla y el Estado de México	142
Producción de hortalizas, Sinaloa	155
Producción de papaya, Cotaxtla, Veracruz	177

#### CONCLUSIONES

Valor social del trabajo	189
Innovación tecnológica y trabajo	193
Agencia, redes, poder	195
Lo global y lo local	198

BIBLIOGRAFÍA	201
--------------	-----

ANEXOS	231
--------	-----

ÍNDICE DE CUADROS	235
-------------------	-----

ÍNDICE DE GRÁFICAS	237
--------------------	-----

ÍNDICE DE GRÁFICOS DE REDES SOCIALES	239
--------------------------------------	-----

GLOSARIO	241
----------	-----

SIGLAS	245
--------	-----

# Introducción

La presente obra busca dar elementos para comprender la situación, muchas veces dramática, de los jornaleros agrícolas que realizan sus labores en la agricultura más moderna de México. Estos trabajadores se cuentan entre los más pobres de los pobres, muchos de ellos son indígenas, algunos monolingües, y su educación formal llega apenas a la primaria incompleta. A veces aparecen en las planas de los periódicos como casos escandalosos de semiesclavitud laboral en pleno siglo XXI. En contraste, las empresas para las que trabajan son de las más modernas y competitivas de la agricultura. Aplican tecnología de punta, usan variedades de flores, frutas y hortalizas patentadas por las grandes corporaciones transnacionales cuyo mercado requiere de alta calidad. Es un mercado de productos de lujo para la población de los países industrializados y la de altos ingresos de los países periféricos.<sup>1</sup> Dentro de la situación crítica en la que se encuentra la agricultura mexicana desde hace décadas, estos empresarios agrícolas siguen exportando, básicamente a Estados Unidos, en condiciones que demandan alta competitividad.

Es por lo impactante que resulta este contraste, al realizar investigación de campo en estas empresas, que desde hace varios años me aboqué a buscar una explicación. A lo largo del libro trato de sostener que es en la innovación

<sup>1</sup> Ante la dificultad de clasificar a los países poderosos y los débiles económicamente, en este texto retomo la idea de Wallerstein (2007) en cuanto a países centrales y periféricos, o simplemente débiles y fuertes, en el sistema-mundo. La razón para adoptar esta terminología es que se acerca más a la idea de que el poder geopolítico y económico en el mundo actual reside en el control de los mercados, de la tecnología, del poder militar, de las decisiones en los foros internacionales para hacer prevalecer los propios intereses, así como del tamaño y alcance de las grandes corporaciones multinacionales de los países centrales. Estos términos se usan sobre todo en el capítulo 3.

tecnológica que se aplica en esta agricultura donde se encuentran algunas claves de la necesidad de trabajo barato, vulnerable y desorganizado. En las páginas que siguen iré detallando cuáles son los elementos que influyen en que la agricultura competitiva de México contrate a contingentes de trabajadores en situación de miseria y los encuentre siempre dispuestos a realizar las más duras faenas por un bajo salario. Espero que el lector se interese en este tema y que la lectura de este documento contribuya, aunque sea modestamente, a que la sociedad mexicana comprenda que no es ético que la modernización agrícola y la producción de alimentos se sigan sosteniendo en el trabajo de personas en condiciones miserables.

Es difícil en estos tiempos hacer estudios laborales en relación con la innovación tecnológica. La tradición en esta área ha estado muy influenciada por el marxismo y se dedicó mucho al estudio de los mecanismos de explotación, es decir, de extracción de plusvalía. Se partía de un supuesto que no sólo desarrolló Marx (1976), sino también otros clásicos de la época, como Ricardo (1962), acerca de que sólo el trabajo humano es productor de valor y sufre varias metamorfosis hasta quedar plasmado en una mercancía que se vende. Mucha tinta y mucho tiempo ha corrido desde que esto era aceptado como una verdad incuestionable. Los tiempos que corren siguen teniendo al trabajo como una realidad insoslayable, aunque ya no estamos tan seguros al hablar de explotación y plusvalía. Sin embargo, ello no quiere decir que el valor no siga siendo una cuestión que nos intriga. Está vigente —quizá más que antes— preguntarse cómo se da el reconocimiento social del valor de las cosas y el trabajo involucrado en ellas. El trabajo humano, sin embargo, se halla en estos tiempos más devaluado e ignorado que antes, aunque nadie en su sano juicio podría cuestionar lo necesario que sigue siendo en todo proceso productivo (aun en aquellos en que la automatización y robotización han llevado a pensar que se llegará a prescindir de él) y en la sobrevivencia humana en general.

En esta obra busco aportar, a través de la sistematización de cuatro estudios de caso y varios años de investigación, a la comprensión de la relación entre los trabajadores, sus condiciones y el mercado de trabajo, por un lado, y la innovación tecnológica en la agricultura globalizada, con acento en la biotecnología y genómica agrícolas. Los conceptos básicos que guían esta reflexión son: el valor social del trabajo; la innovación tecnológica y el trabajo; la agencia, las redes y el poder, y la relación global-local.

Quisiera iniciar con una reflexión sobre el quehacer investigativo en estos tiempos de la sociedad de la información (Castells, 1999). Las nuevas tecno-

logías nos han permitido el acceso a una cantidad de información que no hubiéramos soñado en etapas anteriores. El problema ahora no es cómo conseguir la información, sino cómo procesar todo lo que se puede obtener con las nuevas herramientas. Hay algo, pese a todo, que no se obtiene a través de internet y las diversas fuentes electrónicas: el contacto directo, “cara a cara”, con los actores sociales.

En esta investigación abordé cuatro estudios de caso, en cuyo proceso de investigación realicé trabajo de campo y entrevistas con los diversos actores involucrados. Dado que hice este trabajo de campo en etapas diferentes, los datos estadísticos y productivos fueron actualizados, pero los datos de campo reflejan distintos “retratos” etnográficos en el tiempo. Asimismo, la metodología de recolección de la información de campo fue cambiando, lo que aclaro en cada caso. Presento un esfuerzo metodológico que busca hacer más comparables los casos: la consideración de las redes relacionales que hay en cada uno, las cuales se graficaron. En todos los casos hago la aproximación al actor social buscando términos de respeto y considerando la situación misma de este acercamiento. Es decir, busco ponderar el momento mismo de la entrevista y no ignorar las subjetividades presentes en mí como investigadora y en los actores entrevistados. Pese a ello, no menosprecio la información obtenida, pues parto de que, a pesar de los posibles sesgos, es posible obtener datos verídicos en el trabajo de campo, a través de encuestas y entrevistas, los cuales complemento con información estadística y documental.

En este sentido, reivindico la sociología centrada en el actor (Long, 2007), puesto que en esta investigación es del contacto con los actores de donde surgen las propuestas explicativas y la posibilidad de teorizar y no a la inversa. Fue a partir de varios años de investigación de campo y abordando diversos estudios de caso que se dio el proceso de reflexión para intentar una explicación más amplia, y no llegué a las entrevistas con una idea preconcebida de cómo funciona el sistema en su conjunto, si bien es imposible ignorar el bagaje académico y cultural que porto como investigadora al hacer trabajo de campo. De cualquier manera, no se puede ignorar en el quehacer de la investigación social contemporánea el reto que implica ubicar al investigador mismo y a los actores sociales considerados como dueños de voluntad y agencia (Long, 2007; Giddens, 1984), y que el proceso de investigación forma parte del movimiento de la sociedad. Vale recordar este reto para la discusión teórica que presento en el capítulo 1.

El análisis de lo indispensable del trabajo, y a la vez de su precarización y desvalorización, se complica aún más si se habla de relacionarlo con la innovación tecnológica (IT) y más aún si esta innovación corresponde a la biotecnología agrícola, que ha permitido que las plantas se asemejen más a máquinas y que el material genético sea manipulado de una forma sin precedentes. Aquí el marxismo ha tenido una influencia notable al plantear un esquema en el que la intensificación del capital lleva inexorablemente a una reducción proporcional del trabajo humano, conforme se introducen más máquinas en el proceso productivo, de manera que la maquinaria va aumentando cada vez más la productividad de una cantidad relativamente menor de trabajadores (aumento de la composición orgánica de capital).

El planteamiento neoclásico, por su parte, se ha quedado cada vez más corto ante una realidad heterogénea y contradictoria. Plantear el mercado de trabajo en igualdad de condiciones con los otros mercados, donde el equilibrio de la oferta y la demanda es una condición natural de la economía, ante fenómenos como el aumento cada vez mayor del trabajo informal y no asalariado, en comparación con el del trabajo asalariado, resulta cuando menos una explicación parcial.

Si a esto le agregamos que los mercados de trabajo rurales en México están marcados por una significativa presencia campesina, por la estacionalidad y la migración, el panorama se complica aún más. El hecho de que la unidad doméstica campesina recurra al trabajo asalariado, ya sea del jefe de familia o de toda la familia, como una estrategia para la sobrevivencia, hace que el trabajador agrícola sea un actor social muy difícil de analizar y aprehender.

Al estudio del funcionamiento de los mercados de trabajo agrícolas, en interacción con la IT, habría que agregar la presencia de actores sociales importantes (como las corporaciones agrobiotecnológicas multinacionales, los gobiernos, los científicos, las organizaciones no gubernamentales), que en conjunto consolidan una nueva forma de producir en la agricultura mexicana, donde aparecen grandes contrastes y el imperativo de lograr competitividad para exportar es poderoso.

Es en este contexto que me pregunto sobre el reposicionamiento de la necesidad del trabajo y los trabajadores para producir cultivos competitivos y exportables (básicamente flores, frutas y hortalizas), llamados también exportaciones no tradicionales (ENT), así como sobre la interrelación dinámica y compleja que guarda el uso de fuerza de trabajo y los mercados laborales agrícolas con la difusión y aplicación de la nueva tecnología.

Una reflexión sobre la interacción dinámica de los mercados de trabajo y la innovación tecnológica en la agricultura tendría que comenzar por cuestionarse de qué manera los paradigmas en ciencias sociales existen y dominan en ciertas etapas. Ambas variables, laboral y tecnológica, han sido temas recurrentes. Ante las concepciones que buscan un paradigma claro y totalizador, se puede oponer la idea de que en las ciencias sociales lo que se da es una coexistencia de paradigmas, y en diversas etapas alguno adquiere carácter de dominante, pero “los vientos de cambio siempre están a la vuelta de la esquina” (Long, 2001:9). Long retoma el trabajo de Cynthia Hewitt (1982) sobre la antropología mexicana en el que, partiendo del trabajo original de Kuhn (1993) sobre paradigmas científicos, Hewitt plantea la sucesión de paradigmas o modos de ver el mundo contrastantes en el desarrollo de la ciencia. Las ciencias sociales avanzarían dentro de una multiplicidad de paradigmas, en la que ninguno a la fecha ha logrado la hegemonía de una teoría central o paradigma universal.

Pese a ello, se pueden identificar paradigmas particulares a través del tiempo y reconocer algunos que han dominado durante ciertos periodos. Por ejemplo, nadie podría negar que después de la Segunda Guerra Mundial el desarrollo se ha dado en torno al concepto de modernización (mediados de los años cincuenta), la dependencia (mediados de los sesenta), la economía política (años setenta), y finalmente un vago posmodernismo en los ochenta que permea hasta comienzos del siglo XXI. El posmodernismo más reciente está a su vez subdividido: existen posiciones de marxistas “duros” y estructurales, hay quienes buscan desestructurar las ortodoxias vigentes, e incluso se reconoce una cierta forma de agnosticismo teórico que ha sido señalado como limítrofe con el empirismo (Long, 2001:9-10). Creo que a la larga es importante la entrega y la pasión del investigador, cuidar que la elección y el “ajuste de lentes” que éste se haga al abordar sus estudios no caiga en el prejuicio, ante una realidad que en ocasiones es desconcertante.

A la vez, cada especialista se lanza al abordaje como portador de todo un bagaje de conocimiento y formación que parece inevitable, pero que hay que considerar como parte del mismo proceso de generación de conocimiento.

En este sentido, Gabriel Torres (1997) va más lejos al preguntarse sobre la autoridad del investigador social, puesto que:

El trabajo de campo nunca es neutral ni transparente: por naturaleza, es problemático e informado políticamente (por lo que es necesario) hacer un

análisis de las redes sociales que se construyen o se activan en el proceso social de investigación, lo que implica: *a*) estudiar las jerarquías o relaciones de poder que se activan en el proceso de investigación, *b*) ocuparse de los contextos de las acciones escenificadas en el campo mismo, *c*) examinar los efectos políticos derivados del trabajo de campo (Torres, 1997:54).

Para este autor, hablar de lo “político del trabajo de campo” implica contradecir la idea de que los textos de los científicos sociales son por naturaleza conflictivos y siempre portadores de “discursos progresistas”, alternativas de solución y necesidades sentidas. Para Latour (1988) es necesario modificar el carácter del estudio social mismo, dejando atrás la idea de producir explicaciones causales y dogmáticas. Esto conlleva el riesgo de producir textos que acentúen la reflexión y se orienten a proyectar nuevas preguntas sobre los temas estudiados, que eviten una hibridez de la teoría que puede reducir la audiencia a un público de lectores cautivos o creyentes. Tanto Torres como Latour insisten en que las implicaciones morales y epistemológicas del investigador se traslapan al cuestionar la autoridad moral que éste pueda llegar a tener respecto al problema estudiado y qué es lo que realmente aporta el texto producido. En ocasiones se presentan formas de etnocentrismo que se han hecho particularmente evidentes en los estudios de trabajadores agrícolas. Vale tener presente que las actitudes metodológicas y los procedimientos usados por los investigadores no son neutrales, enfoque que contradice la idea de un objetivismo a ultranza, en el que los científicos sociales pueden actuar como simples observadores de la realidad social, sin involucrarse en ella.

Así, sus nuevos comentarios acerca de las realidades estudiadas no podrán librarse de jugar con prejuicios acumulados de las experiencias pasadas, ni tampoco podrán silenciar los puntos de crítica acerca de aquellos que intervienen en las situaciones de interacción [...] lo que se pretende es examinar la manera en que el uso del prejuicio es un implícito de la fábrica de conocimiento misma (Torres, 1997:56).

Ante la supuesta neutralidad y objetividad del investigador como observador, la investigación participante, el involucrarse con la gente con quien se investiga y buscar que los resultados tengan utilidad y sentido para ella, parece ser una opción, aunque se cae en el riesgo de hacer “ciencia” panfletaria e ideologizada. Para evitarlo, retomamos la recomendación de Verschoor: dejarse

“infectar” por los “actores de carne y hueso” y no silenciarlos, aprender a hacer las preguntas correctas (Verschoor, 2001:171-172).

En la presente investigación acepto este reto y tengo presente el interés por el cambio social, partiendo de la necesidad de arriesgar nuevas teorías y enfoques en el análisis de problemas sociales complejos. Considero la no neutralidad del investigador y del proceso de investigación mismo, y trato de precisar lo más posible los contextos y momentos de cada caso analizado.

Ante ello, coincido con Long (2007) al reivindicar la perspectiva basada en el actor, en la búsqueda de una nueva sociología del desarrollo que me parece útil para esta investigación, por incluir cuestionamientos directamente involucrados en ella, como: *a*) la cuestión del actor, donde el debate, a mi juicio, es relevante al hablar de trabajadores agrícolas, pues su situación de vulnerabilidad nos lleva a cuestionar muchas veces su capacidad de influir en su destino; *b*) el valor social del trabajo y las mercancías.

Particularmente en el asunto del trabajo agrícola y la innovación tecnológica, acepto la idea de Long en cuanto a que: “los actores no son simples categorías sociales sin cuerpo, o pasivos recipientes de intervención, sino participantes activos que procesan información y realizan estrategias en sus tratos, tanto con diversos actores locales como con instituciones y personal externos” (Long, 2001:13). No obstante, tampoco se puede negar la influencia, en ocasiones definitiva, del contexto (lo “externo”) en las acciones del actor; para nuestro caso, la presencia de políticas gubernamentales que han moldeado un nuevo tipo de desarrollo agrícola, en el que los trabajadores rurales y los campesinos han quedado en desventaja, por ejemplo. Aquí, vale recordar que no se trata de “el actor”, sino de las redes entre ellos, entrelazadas en complejas relaciones donde imperan los mecanismos de poder, de las cuales la tecnología es un dispositivo (Foucault, 1982).

Los resultados que aquí presento son fruto de una investigación de largo aliento, realizada en medio de las discusiones y cuestionamientos del grupo Sociedad y Biotecnología (SB) de la UAM-Azcapotzalco,<sup>2</sup> que actualmente se ha enriquecido en el espacio académico del posgrado en Desarrollo Rural

<sup>2</sup> Actualmente área de investigación “Impactos sociales de la biotecnología”, integrada por Michelle Chauvet, Yolanda Castañeda, Rosa Elvia Barajas, Rosa Luz González, y más recientemente, Arcelia González Merino, además de mí. A todas ellas mi agradecimiento por su interés, comentarios y reflexiones a lo largo de esta investigación. A partir de 2006, colaboro con esta área desde el Departamento de Relaciones Sociales y el Posgrado en Desarrollo Rural de UAM-Xochimilco.

de la UAM-Xochimilco, donde actualmente laboro. Abarca varios estudios de caso que he realizado, en ocasiones como parte de la investigación colectiva del grupo —como son los casos de la papa y la papaya—, y en otras como un esfuerzo de carácter más individual —como los casos de las flores y hortalizas. Cada uno de estos proyectos ha implicado trabajo de campo en diferentes niveles a lo largo de varios años.

Estructuré el presente libro, como lo expongo en el capítulo 1, a partir de los actores y sus prácticas, así como de considerar los diversos momentos “cara a cara” para obtener información directa, tomando en cuenta la situación concreta en cada caso. Una vez expuestas las consideraciones acerca de los debates conceptuales de la investigación y los conceptos que se van a utilizar (capítulo 1), continúo con dos capítulos contextuales, uno acerca del mercado de trabajo en México, y específicamente el mercado de trabajo agrícola (capítulo 2), y otro sobre los avances biotecnológicos en algunos productos de la agricultura globalizada, a saber, flores, frutas y hortalizas; asimismo, doy un marco teórico-conceptual sobre la biotecnología y genómica agrícolas (capítulo 3). A continuación expongo los cuatro estudios de caso, el de las flores, la papa, las hortalizas y la papaya (capítulo 4). Estos casos fueron realizados en investigaciones de campo a lo largo de varios años, con diferentes condiciones y financiamientos. Busqué tratar de hacer comparable la información de cada uno a través de la graficación de las redes sociales inmersas en la relación IT-trabajadores en cada uno de ellos. Finalmente, expongo las conclusiones del estudio.

## CAPÍTULO 1

# La innovación tecnológica y el mercado de trabajo agrícola: el espejismo de la globalización

Es innegable que el problema del empleo y la innovación tecnológica (IT) forman parte del debate social contemporáneo. En estos tiempos de crisis, la cuestión del empleo cobra una vigencia fundamental; la tecnología, por su parte, ha transformado nuestro modo de vida de tal manera que ya no concebimos la existencia sin estar rodeados de una serie de artefactos tecnológicos que determinan nuestra cotidianidad y sobrevivencia.

La cuestión de si la IT inevitablemente desplaza fuerza de trabajo y si conduce invariablemente al “progreso” social está presente en discusiones acerca de qué política se debe tomar en cuanto a ciencia y tecnología, el papel del Estado en ello, y si es posible redireccionar la tecnología para lograr objetivos de beneficio social amplio. En el caso específico de la agricultura, esta reflexión se combina con la crítica a los modelos de modernización del siglo xx, que implicaron uso de maquinaria y agroquímicos en gran escala, además de desplazar fuerza de trabajo y aumentar la productividad de la tierra. Aquí se hace presente el debate ecológico, pues la sociedad industrial de fines del siglo xx y principios del XXI, junto con la industrialización de la agricultura que ha traído, ha generado un deterioro ecológico del que ahora ya no existen dudas. El tipo de agricultura que aquí analizo es la que ha crecido en las últimas décadas del siglo xx y a la fecha, que utiliza IT de punta, de exportación, en la que se obtienen altos rendimientos y ganancias, y que genera una parte considerable del empleo agrícola. El debate de la IT y el trabajo es aquí álgido, puesto que coexiste un alto nivel tecnológico en una agricultura global y empresarial con el trabajo precario. Parte del debate es que aquí la aplicación de la IT, la aparición de la ingeniería genética y la producción en invernadero han generado una demanda considerable de trabajo. La discusión teórica

que aquí presento abordará los siguientes ejes conceptuales: el valor social del trabajo; la innovación tecnológica y el trabajo; la agencia, las redes y el poder, y la relación global-local. Cada uno contiene diversos subtemas y constituyen el hilo conductor de la presente investigación.

### EL VALOR SOCIAL DEL TRABAJO: REFLEXIÓN DESDE LA TEORÍA SOCIAL Y ESPECIFICIDAD DE LA AGRICULTURA

Algo que llama la atención de una manera evidente en el mundo contemporáneo es la precarización y desvalorización del trabajo. Hemos pasado de un mundo fordista de la posguerra, en el que la aspiración al trabajo estable y la seguridad social era legítima y viable, a un mundo en el que las grandes mayorías tienen que trabajar más para sobrevivir, donde el poder de los sindicatos se ha visto mermado considerablemente y el trabajo aparece en formas desreguladas.

Ante este hecho, preguntarse cómo se valora socialmente el trabajo y cómo se explica la situación de los jornaleros agrícolas representa un reto importante. Para enfrentarlo, partiré de una breve reflexión sobre cómo ha sido abordado el trabajo en la ciencia social, y posteriormente especificaré las condiciones del trabajo agrícola. De esa forma contaremos con conceptos que nos acerquen a la evidencia empírica de los casos expuestos. Adelantaremos que aquí se privilegian las condiciones y acciones de los trabajadores, es decir, su posibilidad de agencia y la influencia que tiene la IT en lo que he llamado “agricultura globalizada” (véase el capítulo 3).

El trabajo tuvo una centralidad indiscutible en los comienzos de las ciencias sociales (siglo XIX y principios del XX). Para los clásicos de la economía política, Ricardo (1962) y Marx (1976), era clara la idea de que es el trabajo humano el que crea valor. El segundo avanzó la idea de que el motor principal de la sociedad capitalista es la posibilidad de arrancar trabajo impago a los trabajadores por parte de los dueños de los medios de producción, es decir, de los capitalistas. A partir de estos clásicos y de otros autores contemporáneos se funda una tradición en los estudios del trabajo que habría de prevalecer hasta los años setenta del siglo XX: la centralidad del trabajo industrial. Ello dificulta el análisis del trabajo agrícola, tema de esta investigación, y no da herramientas para el estudio de dos fenómenos recientes y crecientes de las sociedades actuales: el trabajo asalariado en los servicios, hoy mayoritario

(véase el capítulo 2), así como la informalización, precarización y desregulación laboral.

Para De la Garza (2000a), el significado del trabajo en la teoría social sería abordado desde dos perspectivas: 1) la de la hermenéutica, que lo ve como construido culturalmente y por tanto definido por relaciones de poder, sin un carácter objetivo; 2) la objetivista, en la cual el trabajo es considerado como la actividad humana que transforma conscientemente la naturaleza y como creador de riqueza, pero es esta última la que puede tener varias valoraciones sociales. La propia actividad laboral tiene elementos subjetivos y objetivos.

Coincido con el autor en que “la actividad concreta no puede reducirse a las operaciones físicas; siempre incluye subjetividad en diferentes formas. Es decir, el trabajo es una actividad objetiva-subjetiva” (De la Garza, 2000a:16). Para este estudio, me interesa resaltar aspectos subjetivos de los jornaleros agrícolas, que tienen que ver con su percepción del cambio técnico, su calificación y su agencia, con la valoración de su trabajo y la riqueza que generan, así como sus redes relacionales. Estos trabajadores laboran en procesos productivos de alta tecnología y están vinculados a mercados globales. Se trata de una agricultura globalizada que tiene competitividad y altos márgenes de utilidad, con productos altamente cotizados en el mercado internacional (flores, frutas y hortalizas), que son representativos de cambios en la dieta de los países occidentales y de las grandes cadenas globales hortofrutícolas que se imponen a partir de los años ochenta (Friedland, 1994, 2005). Mientras tanto, los trabajadores de campo laboran en condiciones de baja remuneración salarial y en condiciones precarias. A pesar del carácter crítico de su actividad, pues es indispensable contar con fuerza de trabajo suficiente y organizada para realizar labores estratégicas como la cosecha de productos perecederos, su trabajo está socialmente desvalorizado y son los de más baja remuneración entre el conjunto de trabajadores asalariados (véase el capítulo 2).

La centralidad del trabajo en las ciencias sociales comenzó a ser cuestionada en los años setenta y ochenta. El marxismo concibe a la teoría de la explotación y obtención de plusvalía como el motor fundamental de la economía capitalista; en buena medida le debemos a esta tradición teórica el señalamiento del conflicto inherente en la relación capital-trabajo. Ya para principios del siglo xx, antes de la gran recesión de 1929, la teoría marginalista y del equilibrio general planteaba, desde la economía, el equilibrio natural al que tienden los mercados. Los salarios se fijarán como el precio necesario

para que la oferta y la demanda se equilibren, de acuerdo con el producto del último trabajador empleado. El equilibrio en el mercado de trabajo no permite el desempleo involuntario, y para ello es necesario que no haya intervención en los mecanismos de mercado. Los sindicatos se consideran perniciosos porque no permiten el equilibrio del mercado de trabajo, lo mismo que el control estatal de precios para los mercados de productos (James, 1984).

Herederos de esta escuela son los autores que actualmente plantean la elección racional, enfatizando la idea del *homo economicus*, que ve al ser humano (incluidos los trabajadores) como siempre dirigido a elegir por su propio bienestar. El concepto clave aquí es la flexibilización (Fairbrother, 1988), entendida como la entrada y salida sin restricciones de los trabajadores de la empresa, la flexibilidad en los salarios, en el uso de los trabajadores en el proceso de trabajo, en la contratación, en las formas de resolución de las disputas, en el acceso a la seguridad social, en las leyes laborales.

Como muchos de estos planteamientos eran insostenibles ante la realidad de la gran recesión de 1929, las elaboraciones de Keynes conducen al Estado intervencionista (Keynes, 1977) y el reconocimiento de la institucionalidad y funcionalidad de los sindicatos, así como de la posibilidad del desempleo involuntario. La prosperidad en la posguerra de los países industrializados, de la que es prototipo la sociedad estadounidense de los años cincuenta, se basa en un modelo fordista de producción en serie, con el que fue compatible el trabajo asalariado de planta, con seguridad social y negociación con los sindicatos, como si la regulación por el bien común fuera posible.

Con la crisis mundial de los años setenta las ideas keynesianas pasan a la historia y se impone un modelo neoliberal que privilegia el libre mercado, la apertura comercial, la privatización y el abandono del Estado de su intervencionismo directo como regulador de la economía. Para los autores de esta escuela, como Friedman, Hagen (1985), Tobin (1985), Hayek o Von Mises, el trabajo ha perdido su centralidad y se acentúa la desaprobación de la seguridad social o la asociación colectiva, privilegiando el acceso del trabajador individual a servicios privatizados y teóricamente accesibles si se deja actuar a los mecanismos del mercado, de manera semejante al planteamiento del equilibrio general (Guillén, 2007).

De la Garza (2000a) atribuye la pérdida de centralidad del trabajo en el análisis social contemporáneo a la importancia económica creciente de los circuitos financieros (tema por demás vigente ante la crisis estallada en 2008), “o porque el movimiento obrero, en una primera instancia, resultó derrotado

en los ochenta por el neoliberalismo, de tal forma que en las nuevas relaciones industriales el actor obrero tiene que compartir con el *manager* o el empresario el éxito de la empresa” (De la Garza, 2000a:25). Además, habría que tener presente que el trabajo asalariado formal ya no es la forma predominante, pues la llamada flexibilización ha implicado la aparición de diversas formas de trabajo a domicilio, la contratación temporal, el trabajo a destajo e inclusive una reaparición e incremento de los trabajos forzados (véase el capítulo 2). El autor distingue tres enfoques contemporáneos en los que ya no existe la centralidad del trabajo en el análisis: los regulacionistas y neoinstitucionalistas (Aglietta, 1979; Lash y Urry, 1987; Piore y Sabel, 1984), para los que importan más las instituciones nuevas y flexibles de producción y consumo; los neoschumpeterianos (Ominami, 1986; Freeman y Pérez, 1988; Pérez, 1986 y 2004), para los cuales lo central son las nuevas tecnologías, y los segmentacionistas, para quienes los segmentos del mercado de trabajo dependen, en última instancia, de las características de los procesos productivos. Este enfoque, junto con el de la flexibilización, lo profundizaré más adelante, puesto que ha sido muy utilizado para estudiar el trabajo agrícola. Estos tres enfoques aún atribuyen al trabajo un papel importante, aunque subordinado o compartido con el *management*, la tecnología, el proceso de trabajo y las instituciones.

En el otro extremo se encuentran el posmodernismo, los que están completamente decepcionados del trabajo, y los trabajadores que preconizan el fin de la sociedad del trabajo. Estos autores, a partir de los años setenta, cambian sus preferencias de los trabajadores a los llamados nuevos movimientos sociales como sujetos transformadores (Negri, 1988). Para este enfoque de los nuevos movimientos sociales, sobre todo los cercanos al paradigma de la identidad en sus versiones extremas, no es importante la procedencia estructural de los actores sociales. La visión posmoderna también ha permeado los estudios agrarios, como expongo en el apartado “La relación global-local en la agricultura globalizada”.

Coincido con De la Garza (2000a) en que, frente a estas teorías contemporáneas en donde el trabajo ya no es un objeto central de análisis para comprender a la sociedad actual, “en el mundo empírico capitalista lo que queda todavía es una mayoría asalariada, aunque con una importante extensión del trabajo desregulado y por cuenta propia” (De la Garza, 2000a:27). Ante ello, precisaré cuestiones específicas sobre el trabajo asalariado agrícola para retomar algunas reflexiones sobre la IT y el valor social del trabajo.

Hay ciertas características concretas del mercado de trabajo agrícola que profundizaré en el capítulo 2, como la estacionalidad, la migración y la relación con la economía campesina. Baste decir aquí que en la agricultura la dependencia de un bien natural, la tierra, así como de la dotación de recursos naturales, como el agua, y la presencia de ciclos biológicos en el crecimiento de plantas y animales, hacen que los ritmos productivos y laborales no sean tan dúctiles a la voluntad humana como en el caso de la industria, donde los medios de producción son fabricados. Por ello son necesarios trabajadores agrícolas estacionales que frecuentemente, en países como México, están vinculados a la agricultura campesina de subsistencia y tienen un pedazo de tierra, o pertenecen a una familia que lo tiene. Ello les da características especiales, pues no podemos hablar de una proletarización completa (Kay, 2000).

Esta relación estrecha entre el proletario agrícola y el campesino de subsistencia ha dado lugar a mucha polémica. Desde los años setenta generó discusión la cuestión del carácter de clase de los campesinos, pues su condición de productores para la sobrevivencia y el planteamiento de Marx (1976), Kautsky (1978) y Lenin (1971) en torno a su inevitable proletarización total en el devenir capitalista, marcó la polémica de finales del siglo xx, cuando era innegable su persistencia, lo que llamó la atención de investigadores de disciplinas como la sociología, la economía, la antropología o la agronomía. En México la polémica fue álgida, al grado que Ernest Feder (1977) bautizó a los dos extremos de posiciones teóricas como “campesinistas” y “descampesinistas”. Se produjeron diversos textos importantes para caracterizar a los proletarios rurales y explicar su vinculación con la unidad doméstica campesina (UDC) (Aguirre Beltrán, 1979; De Grammont; 1979; Paré, 1977), analizar el carácter de explotado del campesino de subsistencia (Bartra, 1979) o abordar la estructura de clases en el campo (Stavenhagen, 1980).

No está de más recordar que este sector campesino de subsistencia no fue beneficiado por la modernización tecnológica de la agricultura que se dio en México en la segunda mitad del siglo xx, conocida como “revolución verde”, (RV),<sup>3</sup> y que la agricultura mexicana está agudamente polarizada en dos sec-

<sup>3</sup> Se conoce como revolución verde a un proyecto de modernización agrícola mundial que se originó en México en los años cuarenta y a su vez generó la creación del sistema CGIAR de centros de investigación agrícola. Se planteaba aumentar los rendimientos de cultivos básicos a través de un paquete tecnológico consistente en semillas híbridas mejoradas, las cuales para rendir todo su potencial requerían de maquinaria, riego, superficies planas y agroquímicos. En México se aplicó principalmente al maíz y el trigo, de los cuales el más exitoso fue este último.

tores productivos: los campesinos empobrecidos, que son la mayoría de productores, y un sector minoritario de empresarios agrícolas, cuestión que abordó en el capítulo 2, apartado “El mercado de trabajo agrícola”.

A partir de los ochenta y durante los años noventa del siglo xx, con el advenimiento del neoliberalismo, aparece claramente un orden agroalimentario global y se expande el sector florícola y hortofrutícola de exportación, cuyos mercados de trabajo presentaban mayor presencia de mujeres y precarización, lo cual llamó la atención de numerosos investigadores (Lara, 1998; Massieu, 1997; Barrón, 2000).

Los enfoques recientes para analizar este mercado laboral comprenden varias hipótesis, como la mencionada anteriormente de la flexibilización o flexibilidad, que ya es un lugar común de los análisis de las transformaciones capitalistas sobre el proceso de trabajo. El concepto fue elaborado por Michael Piore y Charles Sabel, quienes resumen su tesis en *The Second Industrial Divide* (1984) y aplican el planteamiento a los distritos industriales europeos. En esta hipótesis “la sociedad industrial se encuentra confrontada a una alternativa: seguir una trayectoria de producción en serie o tomar prestada otra asociada a la lógica artesanal” (Lara, 1998:39). Entienden a

[...] la especialización flexible como una forma de adaptarse al cambio constantemente, más que de intentarlo controlar. Esta estrategia se funda en la utilización de equipamientos flexibles, de usos múltiples, el empleo de obreros calificados y la creación, por medios políticos, de una comunidad industrial capaz de eliminar todas las formas de competencia que no favorezcan a la innovación [...] la propagación de la especialización flexible equivale a un renacimiento de formas artesanales de producción, marginadas por la primera ruptura industrial (Piore y Sabel, 1987:35).

Si bien fue elaborado para otras condiciones laborales y socioeconómicas, el marco de la flexibilización se ha expandido para analizar la transformación del proceso de trabajo en otros sectores. Para el mercado de trabajo agrícola mexicano, se ha planteado (Massieu, 1997; Lara, 1998) que aparece en los cultivos hortofrutícolas y florícolas de exportación, que son el objeto de esta investigación, en relación estrecha con los cambios tecnológicos que implica la llamada tercera revolución científico-técnica (RCT) (Ominami, 1986) y la aplicación creciente de la biotecnología a la producción agrícola (véase el apartado “La innovación tecnológica y el trabajo, una relación compleja y contradictoria”).

Además del planteamiento de la flexibilización, otra noción aplicada al análisis de los mercados de trabajo es la de la segmentación, la cual retoma a los mismos Piore y Sabel (1987), que plantean un mercado de trabajo dual, caracterizado por un sector primario, donde se localizan los empleos mejor pagados, más estables y en mejores condiciones, y un sector secundario que comprende a los grupos en desventaja o “marginados”: las mujeres, los migrantes, los indígenas, los niños, los sectores políticamente más débiles.

En teoría, estos enfoques aportan ciertas pistas para entender la dinámica de los mercados de trabajo agrícolas en México, pero su heterogeneidad, su relación con la unidad doméstica campesina, la migración y precarización, entre otras características, hacen difícil su aplicación.

La noción de segmentación es discutible para México, puesto que Piore se refiere a mercados de trabajo formales, a los puestos ocupados por los hombres y al empleo urbano-industrial.

En la agricultura no existen mercados duales en el sentido señalado por Piore, es evidente que los mercados de trabajo rurales, particularmente aquellos intensivos en mano de obra como las hortalizas, no son homogéneos, podemos separarlos en primarios y secundarios bajo el criterio de la división social del trabajo (Barrón, 2000:189).

Se entiende por “mercado de trabajo primario” aquel en que se asienta el productor empresarial tanto para exportación como para el mercado nacional. En este mercado se define un abanico de ocupaciones desde la siembra hasta el empaque. El mercado secundario está menos desarrollado, es aquel donde se observa una incipiente división social del trabajo, donde cada trabajador desarrolla varias actividades (Barrón, 2000:189-190).

Existen interesantes análisis de los trabajadores agrícolas en México a partir de la reflexión sobre la situación del investigador y el investigado como redes de poder, donde los trabajadores muestran una cierta capacidad de ejercer poder y elaborar irónicamente una interpretación de su situación. El etnocentrismo latente en el investigador al acercarse a los jornaleros puede sesgar la información obtenida: “Al estudiar a los trabajadores tomateros no es fácil evitar formas indeseables de etnocentrismo. Esto lleva a cuestionar el uso de los datos de investigación y los modelos ideales como sustento del poder” (Torres, 1997:31). En su estudio de los tomateros de Autlán, Torres detecta la facilidad para ver las grandes diferencias en las condiciones de vida entre los trabajadores y los patrones, y que los campamentos donde viven los

primeros son precarios y están en malas condiciones, pero propone reconocer que las condiciones de trabajo no son estáticas, sino flexibles o espontáneas, lo que lo lleva a concluir que “es más útil analizar lo que hacen los trabajadores y ver cómo atribuyen diversos significados a sus vidas, que plantear modelos abstractos” (Torres, 1997:35). Este autor reconoce también la estigmatización y en ocasiones caricaturización que se hace de estos trabajadores.

Para De Grammont y Lara (2000:127) existe una contradicción entre la flexibilidad, entendida como mano de obra fácilmente sustituible y movilizable, dada su calificación, y una segmentación del trabajo que impide la movilidad. Ni la mano de obra ni los puestos de trabajo en las empresas agrícolas son fácilmente intercambiables, y algunos grupos son sistemáticamente excluidos y condenados al desempleo o a ocupar empleos precarios. Para estos autores, siguiendo a Sengenberger (1988:349), la segmentación es el resultado estructural de la solución de los problemas de mano de obra, en función de los intereses y las condiciones de las empresas, para lo cual éstas pueden optar por crear mercados internos. Éstos favorecen la flexibilidad cualitativa de la empresa e incrementan tanto la movilidad de la mano de obra como su capacidad y disposición para adaptarse a los cambios técnicos.

El mercado de trabajo rural es un espacio social complejo, de interacción entre la oferta de mano de obra que viene de pueblos y comunidades campesinas pobres y la demanda generada por las empresas. Ambos espacios se transforman constantemente, no sólo por factores económicos macroestructurales [...] sino por razones sociales y culturales que se definen localmente [...] (De Grammont y Lara, 2000:131).

Hay un énfasis en las redes sociales que determinan la creación de nuevas cadenas productivas, que conforman las zonas de atracción de mano de obra, del lado de la oferta. Del lado de la demanda, dichas redes sociales son determinantes para la migración y la conformación de zonas expulsoras.

Entre las transformaciones recientes de estos trabajadores flexibles de la agricultura globalizada, Lara (2006) plantea que ahora el debate se ha trasladado, más que al carácter de clase por la posesión de tierra, al tema de la calificación, de la temporalidad en el empleo, al carácter migratorio y a su condición de pluriactivos. Si bien la creciente desagrarización de estos asalariados se ubica como una diferencia actual, considero aún pertinente el tema de la procedencia campesina, puesto que en los estudios de caso (véase el capítulo 4) aún existe una parte considerable de jornaleros poseedores de tierra

y, en caso de carecer de ella, hay una vinculación familiar con quien sí la tiene. Ello sin negar una mayor importancia de la migración y la pluriactividad que en tiempos anteriores, así como de límites más difusos entre los mercados laborales rurales y urbanos.

La mayor presencia de mujeres en el trabajo agrícola también ha sido una tendencia reconocida desde los años noventa del siglo xx (Lara, 1998, 2006; Massieu, 1997) en la agricultura globalizada, que usa crecientemente la producción en invernadero y que tiene que acatar rigurosas condiciones de calidad impuestas por el mercado internacional, lo cual se agudiza por tratarse de productos perecederos. Estos agronegocios emplean a mujeres y combinan el trabajo altamente calificado, como el de los científicos de las corporaciones que abastecen semillas e insumos y los técnicos del invernadero, con los costos más bajos asociados con las características más flexibles del empleo de mujeres.

Paralelamente se da “la difusión de formas de trabajo no asalariadas que llegan a ser, al mismo tiempo, cada vez más significativas y cada vez más tenues” (Araghi y McMichael, 2006:35). Los autores citan la reaparición de la aparcería en la producción de fresa en California, de acuerdo con el estudio de Wells (1997), quien la interpreta como una estrategia de clase de los cultivadores para socavar el trabajo agrícola organizado. Concluyen que “la diversidad de formas de trabajo sugiere algo más que simplemente una nueva era de capitalismo flexible y desorganizado, persiguiendo costos de mano de obra más bajos, formas de control de calidad y estrategias políticas locales” (Araghi y McMichael, 2006:37). Es decir, ubican históricamente el proceso y plantean que en esta coyuntura histórica hay una pauta de capital (en su sentido relacional) que depende cada vez más de socavar el trabajo asalariado mediante formas “bastardas” de trabajo alrededor del mundo. Este proceso se engarza con la existencia de una economía campesina de subsistencia, que no garantiza la sobrevivencia de la familia durante todo el año y la obliga a buscar un trabajo agrícola temporal, inclusive el de los niños.

Con respecto a la vinculación entre el mercado de trabajo agrícola y la economía campesina, ya desde los años noventa el reconocimiento de la globalización y un nuevo orden agroalimentario global (Friedman y McMichael, 1989; Friedland, 1994, 2005; Llambí, 1996; Pistorius y Van Wijk, 1999; Teubal, 1999) ha llevado a que los estudios rurales ya no se encuentren tan enfrascados en caracterizar y polemizar sobre el campesinado (como sucedió en la mencionada discusión de los años setenta).

Para Lara (2006), el reconocimiento de este nuevo orden llevó a que tanto la agricultura capitalista como la economía campesina “serán vistas, ahora, como entidades que se integran y combinan a través de las cadenas agroalimentarias” (Lara, 2006:331). Para el tema de esta investigación resulta importante que el estudio del fenómeno del trabajo en estas cadenas agroalimentarias globales permitió tender puentes entre la sociología rural y la del trabajo, así como ubicar al fenómeno laboral en la nueva agricultura dentro de un contexto más amplio.

A partir de ello se han elaborado estudios que se interesan en el fenómeno laboral de las cadenas agroalimentarias globales (Lara, 1998; Bendini *et al.*, 2006; Massieu, 1997; Marañón, 2004; Seefoó, 2005). Si bien desde los años setenta se habían detectado estas cadenas (Rama y Rello, 1979), actualmente es claro que están involucradas en el consumo de productos frescos, preferentes en la dieta contemporánea, donde los alimentos son valorizados por su calidad para la salud y donde hay un uso creciente de biotecnologías e innovación tecnológica en general (véanse los capítulos 3 y 4). Estas cadenas globales de productos frescos han significado la aparición de nuevas tecnologías para la conservación y el transporte, una producción más definida por la demanda, un papel central de los supermercados y que la distribución de frutas y hortalizas frescas de estación se ha globalizado.

Algo que se tiene que considerar, si bien no forma parte aún del contexto de esta investigación por lo reciente del fenómeno, es la viabilidad de este modelo ante la crisis financiera desatada en 2008, que implica una reestructuración global del aparato financiero, un cambio de política hacia una mayor intervención estatal, el deterioro de los recursos naturales y la mayor dificultad de extracción de los combustibles fósiles, con la consecuente búsqueda de energías alternativas, entre las que se perfilan los biocombustibles.

Si retomamos la cuestión del valor social del trabajo, que he tratado aquí tanto en la teoría más amplia como en el caso de la agricultura globalizada contemporánea, resaltan, más que el carácter de clase de los jornaleros agrícolas —tema que ha ocupado tantos años de discusión—, las causas de la desvalorización de este trabajo, las posibilidades de agencia o actuación de estos trabajadores sobre sus condiciones y su percepción de la IT, para precisar las formas en que ésta funciona como dispositivo de poder.

En primera instancia, la desvalorización se evidencia en el monto del salario (capítulos 2 y 4), pero también en las condiciones de vulnerabilidad y precariedad en que se encuentran estos trabajadores, evidencia que se mues-

tra en los casos estudiados. Adelanto que en esta desvalorización tiene influencia tanto la presencia aún importante de la agricultura campesina como una opción de sobrevivencia complementaria de estos trabajadores, así como los requerimientos que representa para la agricultura globalizada el acceso a los mercados, que implican estándares de calidad y uso de tecnologías que generan altos costos, amortizables con salarios bajos para lograr la competitividad internacional. Además, habría que considerar si esta desvalorización y precarización laboral no se da sólo en la agricultura globalizada, sino en general, y si es una pauta de la etapa actual del capital, en el sentido anteriormente mencionado por Araghi y McMichael (2006). A continuación, considero necesaria una reflexión teórica sobre la innovación tecnológica, puesto que para esta investigación ocupa un lugar privilegiado en cuanto a su influencia sobre las condiciones laborales.

#### LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y EL TRABAJO, UNA RELACIÓN COMPLEJA Y CONTRADICTORIA

La tecnología es una característica inherente al ser humano, que nos distingue del conjunto del reino animal. En las diversas escuelas clásicas, por tanto, ha tenido un lugar en el análisis. En el marxismo forma parte fundamental de la explicación del motor de la sociedad capitalista, pues la inversión en tecnología por parte de los capitalistas es lo que les permite ganancias extraordinarias por cierto periodo en la industria y por tiempo indefinido en la agricultura, fijándose como renta de la tierra<sup>4</sup> (Marx, 1976). Para Adam Smith (2004), fundador de la economía neoclásica, si bien no aparece en un lugar privilegiado, sí está presente en su análisis de la división social del trabajo y en los sistemas de transporte como facilitadores de ésta. Para los teóricos del equilibrio general (James, 1984), la tecnología sólo está presente como una contribución para equilibrar la oferta y la demanda.

El término “tecnología” se considera, por tanto, propio de la especie humana en cualquier época histórica. La IT, por su parte, consiste en el mejoramiento e inventiva permanentes de la especie para facilitarse las tareas del trabajo y la sobrevivencia. En la sociedad capitalista, el proceso innovador está ligado a la disminución de costos y la obtención de ganancias por parte

<sup>4</sup> Ello sucede por ser la tierra un medio de producción natural, con calidades distintas de origen y que no se puede reproducir a voluntad.

de las empresas, lo cual no quiere decir que en las formas productivas no completamente capitalistas (como la agricultura campesina) no existan también procesos de innovación. En las empresas, la aplicación de la tecnología, además de implicar una utilidad socialmente reconocida, debe ser eficiente en cuanto a la disminución de costos y, por tanto, al aumento de la rentabilidad. Cada proceso de innovación puede comprender la invención de nuevos productos, y por tanto la creación de nuevos mercados y necesidades de consumo, o el mejoramiento de los existentes. En el primer caso hablamos de innovaciones radicales y en el segundo de innovaciones incrementales (Pérez, 1986, 2004; Neffa, 2000). Pérez (1986:44) nos recuerda también que “la invención de un nuevo producto o proceso ocurre en lo que podríamos llamar la esfera científico-técnica y puede permanecer allí para siempre. La innovación, en cambio, es un hecho económico”. Para esta investigación reivindico que la valorización del capital es el acicate fundamental para la IT y que ésta, junto con el valor social de la fuerza de trabajo, son los elementos fundamentales para lograr esa valorización, a través del aumento de la productividad, el abaratamiento de costos y, por tanto, el logro de la rentabilidad.

Planteo también aquí a la IT como un proceso de cambio social, en el sentido en el que lo plantea Long (2007), en el cual están inmersas redes complejas que afectan directamente las condiciones de los trabajadores. Feenberg (2005), por su parte, nos recuerda que el poder de la tecnología es la principal forma de éste en la sociedad y que ello implica que cada vez se van estrechando más los intereses a los que sirve:

Como Marcuse, relaciono la revelación tecnológica no con la historia del ser, sino con las consecuencias de las persistentes divisiones entre clases y entre dirigentes y dirigidos en instituciones de todo tipo mediadas técnicamente. La tecnología puede ser y es configurada de tal manera que reproduce el dominio de los pocos sobre los muchos (Feenberg, 2005:48).

Desarrollos teóricos posteriores en el siglo XX marcaron una profunda tradición en cuanto a la IT, que se ha dado en llamar determinismo tecnológico, el cual consiste en una visión unilineal en la que la generación y aplicación de tecnología siempre conduce al progreso. Para el caso de América Latina, en la teoría cepalina de la dependencia el llamado progreso técnico ocupa un lugar central para explicar las relaciones desventajosas que atan a la región con los países centrales, pues son estos últimos los que generan la tec-

nología y ejercen poder sobre los países necesitados de adquirirla (Sunkel y Paz, 1970). Es decir, ya hay un reconocimiento de que el control de la tecnología otorga una posición de poder a quien la detenta (De la Cruz, 1987).

Hay dos aspectos polémicos en cuanto a la generación, difusión y expansión de la innovación tecnológica: 1) el de la parte tangible e intangible, es decir, lo que se refiere propiamente a herramientas, instrumentos y productos, y lo que se refiere a la calificación, el conocimiento y las capacidades; 2) el de la sucesión en el tiempo, pues hay dos fases claramente definidas, la de la generación y la de la aplicación de la tecnología y, derivada de esto, la de la relación entre ciencia y tecnología. Para Neffa (2000), el determinismo tecnológico lineal, que surge desde los años cincuenta a raíz del informe Vannevar Bush encargado por el gobierno de Estados Unidos, explica esta cuestión planteando que hay tres fases unilineales, las cuales se desarrollan sin obstáculos ni contradicciones: 1) el desarrollo de las ciencias básicas, 2) la innovación y el desarrollo, y 3) la aplicación de los productos resultantes. Esta idea, en la que la tecnología es aparentemente “neutra” y de libre acceso, además de seguir una sola ruta y pasar sin tropiezos de la generación a la aplicación, ha dominado tanto los análisis sociales de la ciencia y la tecnología como las propuestas de organismos e instituciones de desarrollo durante todo el siglo xx. La misma palabra “transferencia” de tecnología, cuando se habla de llevar el “desarrollo” o la “modernidad” a sociedades que son vistas como atrasadas y tradicionales, acepta implícitamente esta visión.

El determinismo tecnológico también acepta la idea de la autonomía de la IT; ésta se habría convertido en “un sistema autónomo, en una especie de nuevo y peligroso Leviathan que arrasa con su dinámica todos los sistemas humanos, económicos, políticos, culturales y cualquier tipo de relación entre individuos y grupos” (Broncano, 2000:29). Esta actitud del todo escéptica, a mi juicio no contribuye al análisis, como tampoco lo hace la apología del cambio tecnológico que encontramos en los seguidores del determinismo; hace falta una actitud crítica y una referencia histórica para entender el cambio tecnológico en las sociedades contemporáneas.

No podemos negar que la aparición de la informática y la microelectrónica transformaron profundamente al mundo a partir de la comercialización masiva de sus productos desde los años ochenta. Para Ominami (1986) estamos ante una tercera revolución industrial,<sup>5</sup> llamada por Carlota Pérez

<sup>5</sup> Para este autor, la primera consiste en el descubrimiento y la aplicación de las primeras máquinas desde el siglo xvii en Europa, y la segunda con la aparición del motor de

(1986) tercera revolución científico-técnica (RCT), la cual tiene su núcleo en la microelectrónica y es acompañada por un abanico de tecnologías, como las de nuevos materiales, telecomunicaciones, óptica y biotecnología. Si consideramos el planteamiento de Kuhn (1993) en torno a los paradigmas científicos, encontraríamos que al pasar de la invención a la RT lo que tendríamos en el nivel de la producción y el impacto del invento técnico hacia la sociedad es un paradigma tecnoeconómico (Pérez, 1986, 2004). Para Carlota Pérez, el paradigma tecnoeconómico tiene un impacto profundo en cuanto a transformar el motor fundamental del aparato productivo con nuevos productos, generalmente utilizando algún insumo fundamental (en el caso del fordismo, y en la segunda RCT se trató del petróleo). Es decir, está conformado por un conjunto de innovaciones radicales.

Por tanto, la autora sostiene que sin duda alguna a partir de los años ochenta estamos ante un nuevo paradigma, el cual tiene a la microelectrónica como su núcleo fundamental, que desde hace más de dos décadas ha transformado profundamente la estructura productiva. Pérez (1986, 2004) plantea que el insumo fundamental del nuevo paradigma ya no es una fuente de energía, como lo fue el petróleo en el caso del paradigma fordista, sino la información, en lo cual hay coincidencia con Castells (1999).

Para el caso que me ocupa, la pregunta está en si la biotecnología y la genómica agrícolas han transformado la producción agropecuaria de raíz. Como lo mencioné anteriormente, ya desde los años noventa del siglo xx esta pregunta estaba en el debate académico. Buttel (1995) argumentaba a mediados de esta década que difícilmente la agrobiotecnología tendría un poder transformador profundo, dado que la agricultura es una rama secundaria de la producción. El tiempo parece haberle dado la razón, puesto que a la fecha la ingeniería genética agrícola sólo ha puesto en el mercado mundial dos transformaciones fundamentales: las resistencias a herbicidas y a insectos en cuatro cultivos: maíz, canola, soya y algodón (Buiatti, 2005; Massieu *et al.*, 2008). En contraste, la RV transformó tecnológicamente la producción de granos básicos a nivel mundial entre 1940 y 1970 (Hewitt, 1975).

Lo anterior no quiere decir que no haya impactos en la producción agrícola y en los actores sociales rurales, de los cuales en este caso me interesa destacar la situación de los jornaleros agrícolas. Si bien profundizo un poco en

---

combustión interna en el siglo xx. También identifica el paso de la segunda a la tercera revolución científico-técnica con la transición del fordismo al posfordismo.

esta polémica en el capítulo 3, me interesa enfatizar aquí que la actual ingeniería genética implica un poder sin precedentes sobre los seres vivos, pues se manipulan los genes con técnicas de laboratorio de una manera que es imposible hacer con el mejoramiento clásico o convencional. Esto conlleva retos inclusive ético-filosóficos, como se evidencia en la polémica desatada respecto a la clonación y el cultivo de células madre humanas (González, 2005). En lo que se refiere a la producción agrícola y sus impactos sobre el trabajo, Ruivenkamp (2005) ha planteado, inspirándose en Foucault (1982), que el trabajo inmaterial de los investigadores de las corporaciones agrobiotecnológicas (cuyo poder enfatizaré en el apartado “La relación global-local en la agricultura globalizada”) se ha vuelto un dispositivo de biopoder, que puede afectar a las relaciones sociales de todo el proceso productivo. Los actores más vulnerables, como los jornaleros agrícolas, pueden quedar en situación de exclusión y desventaja ante los cambios introducidos por este nuevo tipo de poder. Esto es así porque en la semilla, que se produce cada vez más como un artefacto tecnológico, van contenidos tecnológicos que transforman las relaciones y redes en beneficio de las corporaciones multinacionales.

Para abordar estos mecanismos de poder nos remitimos a las redes sociales, puesto que en esta investigación son utilizadas como un instrumento para analizar la situación relacional de los jornaleros en relación con la IT. Investigaciones recientes para el estudio de la IT (González, 2004) utilizan de una manera sugerente el análisis de redes sociales, mismo que intento aplicar en este estudio para abordar la relación de la IT con los mercados de trabajo. Parto del enfoque del actor-red de Callon (1987) (*actor-network theory*), quien describe una sociedad de actores humanos y no humanos ligados en redes heterogéneas, que se enlazan uno a otro por un cierto periodo. Callon plantea que el actor-red no debe concebirse como una red que enlaza elementos definidos y estables de una manera predecible. El actor-red puede redefinir su edad y sus relaciones mutuas, así como incorporar nuevos elementos a la red en cualquier momento. Las redes se construyen y mantienen para lograr un objetivo en particular.

Junto con Latour (1986), para Callon los artefactos tecnológicos también tienen el poder de actuar y son llamados actantes. Se trata de la noción de redes sociotécnicas en la que “un objeto técnico puede ser tratado como un programa de acción que coordina un red de roles. Estos roles son ejercidos por no humanos (las propias máquinas y otros objetos como accesorios y suministros de energía) y ‘humanos periféricos’ (tales como vendedores, con-

sumidores, reparadores, etc.)” (Callon, 1987:136). Con respecto a las redes sociales en las que participan los trabajadores, es importante señalar el poder que pueden alcanzar los artefactos tecnológicos, lo que ha llevado a que en estas propuestas teóricas sean consideradas como actantes. En el caso de la agrobiotecnología, la semilla de una manera privilegiada puede aparecer como un artefacto tecnológico, pero la situación se complica aún más al tratarse de un ser vivo con capacidad de dar origen a una planta.

En esta investigación, si bien no considero actantes dentro de las redes, sí enfatizo que la tecnología aparece ante los trabajadores como objetos con los que se relacionan en su trabajo diario, que influyen en sus condiciones y que son dispositivos de poder.

Respecto a la relación entre la IT y el trabajo, desde los años ochenta (Boyer, 1986) los análisis privilegian el trabajo industrial y muchos de ellos plantean la ya mencionada propuesta de la flexibilización. Para Villavicencio, la tercera revolución industrial “ha generado una tendencia de cambios en la división del trabajo, reduciendo la brecha que por muchas décadas separó al trabajo intelectual y el trabajo manual” (Villavicencio, 2006:222). La evidencia empírica de los casos del capítulo 4 muestra que esto dista de ser cierto para el trabajo de los jornaleros agrícolas, pese a que trabajan en empresas de punta y conviven con los avances tecnológicos, pues en las empresas en las que laboran hay una clara y rígida división entre trabajo intelectual y manual. Esto quizá lo explica el mismo autor cuando aclara que dicha revolución ha implicado uso de tecnologías como la electrónica y las telecomunicaciones, si bien esto no ha impactado al conjunto de sectores industriales del planeta. En este sentido, hay que recordar que la agricultura generalmente es una rama productiva que va a la zaga en la dinámica económica general, en buena medida porque aún depende de ciclos naturales, en comparación con el sector industrial, pese a que los recientes avances en ingeniería genética acercan a la producción agrícola con la industrial y, como mencioné anteriormente, traen consigo consideraciones éticas.

Villavicencio (2006) indaga sobre la contribución del trabajo en la innovación de las empresas y las dimensiones de dicha relación. Parte de una definición amplia del trabajo, buscando rebasar la concepción única del trabajo fabril que predominó en los años setenta, como asalariados desprovistos de calificación, mal remunerados, circunscritos al taller o la cadena fordista de montaje. Yo anotaré que estos rasgos están claramente presentes entre los jornaleros agrícolas, si bien existe discusión sobre su calificación, que es táci-

ta y no reconocida, especial, aunque no exclusivamente, entre las mujeres (Lara, 1998). Además, una proporción aún importante de ellos tiene acceso a la tierra y son productores campesinos de subsistencia. Es decir, la situación de los jornaleros agrícolas recaería en aquellos sectores laborales que han empeorado en sus condiciones de trabajo en el capitalismo contemporáneo, paralelamente a la tercera revolución industrial, como el mismo Villavicencio reconoce. Simultáneamente, otros segmentos del mercado laboral presentan proceso de enriquecimiento y recalificación de puestos y tareas. Yo recordaría aquí el mencionado biopoder que Ruivenkamp (2005) atribuye a los científicos de las empresas agrobiotecnológicas. Es en este sentido que la IT cobra carácter de cambio social (Long, 2007), en un contexto mundial en el que es cada vez más claro que la dirección del proceso de innovación se encuentra en manos privadas.

Como se observa, el análisis de la IT y sus impactos en las condiciones de vida de los trabajadores son un tema por demás complejo. Para esta investigación asumo como impactos las condiciones de vida de los jornaleros agrícolas, su percepción del cambio técnico, su vinculación con la economía campesina y su situación en las redes sociales que tienen que ver con la IT y con su empleo.

Ante la complejidad brevemente planteada en la relación IT-trabajo, Feenberg (2005) ha comenzado a explorar la posibilidad de que la tecnología pueda ser redireccionada por la participación social. Para dicho autor (2005), la participación de los grupos excluidos del poder y el diseño de las tecnologías, que pueden ser afectados por las consecuencias negativas de éstas, es esencial. “Tal alianza técnica, ampliamente constituida, tomará en cuenta los efectos destructivos de la tecnología tanto en el medio ambiente natural como en los seres humanos” (Feenberg, 2005:55).

Este ejercicio de reflexión conduce también al cuestionamiento de si irremediablemente la IT conforma un dispositivo foucaultiano de poder que siempre favorece a los poderosos. Tanto en Elzen *et al.* (1996) como en Ruivenkamp (2005) y Hughes (2005) está presente la posibilidad de democratizar la tecnología para ampliar los beneficios sociales. La situación de los trabajadores asalariados agrícolas y su agencia ameritan esta consideración.

Para esta investigación, resulta evidente tanto que en la polémica sobre los avances de la ingeniería genética y genómica agrícola ha tenido un papel importante la participación social (véase el capítulo 3), como que los jornaleros estarían entre los grupos sin acceso al poder que son afectados negati-

vamente por la IT. Es por ello que a continuación brindo algunos elementos teóricos para reflexionar sobre la agencia de estos trabajadores, es decir, la posibilidad de actuar para influir en la transformación de sus condiciones y su destino. También abordo teóricamente la cuestión de las redes sociales y el poder, puesto que ambos conceptos están presentes en el análisis de la vulnerabilidad y precariedad de los jornaleros agrícolas.

#### LA AGENCIA, LAS REDES Y EL PODER EN LA RELACIÓN INNOVACIÓN TECNOLÓGICA-TRABAJO

Me interesa retomar el cuestionamiento sobre el problema del valor como generación de riqueza y el papel directivo del capital,<sup>6</sup> específicamente en la producción agrícola. Habría que introducir en el análisis la cuestión de los recursos y ciclos naturales involucrados en el proceso productivo agrícola, como tierra, agua y biodiversidad, todos ellos enmarcados en las nuevas variables introducidas por la biotecnología agrícola. Es en este complejo contexto que busco situar a los actores y las redes, con todo su poder de agencia, es decir, de capacidad de acción, respuesta y transformación.

En este aspecto, se trata de buscar “un enfoque orientado por el actor que logra tratar con estos asuntos a través de un entendimiento etnográfico sistemático de la ‘vida social’ de los proyectos de desarrollo —de la concepción a la realización— así como las respuestas y experiencias vividas de los actores sociales variadamente localizados y afectados” (Long, 2001:14-15). Ello sin descuidar el aspecto de las relaciones económicas y de poder. La propuesta de Long es pertinente porque, si bien la agricultura globalizada no consiste en sí misma en un proyecto de desarrollo, el florecimiento y dinamismo que ha demostrado a partir de la década de los años ochenta en México (véase el capítulo 3) sí es fruto de políticas económicas neoliberales deliberadas, que han desestimulado la producción de granos básicos para el mercado interno y fomentado los productos competitivos y exportables.

Cuestionarse sobre la agencia en asuntos donde las redes de actores muestran contrastes tan fuertes como en el presente problema de investigación re-

<sup>6</sup> Aquí me refiero al capital como el monto de la inversión en general, tanto la parte fija (maquinaria, instalaciones, insumos) como la inversión en salarios y también a la relación social que implica ciertas formas de uso de la fuerza de trabajo y la tecnología, enmarcadas en relaciones de poder inmersas en los mecanismos de difusión y control tecnológico.

sulta sugerente. Es decir, en el proceso productivo agrícola de los cultivos rentables de la agricultura mexicana (frutas, hortalizas y flores), tenemos coexistiendo a la tecnología de punta tanto en los invernaderos como a cielo abierto, promovida por el Estado, controlada por las transnacionales y aceptada por los empresarios agrícolas, junto al trabajo agrícola precario y contratado en condiciones preindustriales (Torres, 1997; Seefoó, 2004; Velasco, 2000).

Estos trabajadores se hallan en una situación de desprotección que les obstaculiza incidir sobre sus condiciones de vida. En esta situación intervienen tanto factores externos como internos, es decir, podemos hablar desde determinaciones inducidas por la globalización, donde la necesidad de lograr un lugar competitivo en el mercado mundial conduce a los empresarios a usar tecnología de punta y tratar de bajar costos salariales lo más posible, y la política gubernamental en México, que promueve la exportación de este tipo de cultivos y descuida la producción campesina de subsistencia. Más inquietante resulta la actitud de los propios trabajadores agrícolas, donde al parecer aceptan e incluso agradecen estos empleos precarios (Seefoó, 2004), y el hecho de que sus posibilidades de organización colectiva están fuertemente limitadas (Guzmán y León, 2002).

La agencia en Long “se refiere a la facultad de conocimiento, capacidad y sustento social asociada con los actos que hacen (y reflejan) tal impacto y moldean las acciones e interpretaciones de uno mismo y otro” (Long, 2001: 240). La reflexión del autor al respecto proviene de planteamientos originales de Giddens (1984), en el sentido de que, dentro de los límites de información, incertidumbre y otras coacciones (físicas, normativas o político-económicas) que existen, los actores sociales poseen facultad de conocimiento (*knowledge-ability*) y capacidad. Intentan resolver problemas, aprenden cómo intervenir en el flujo de eventos sociales a su alrededor y hasta cierto grado monitorean sus propias acciones, observando cómo reaccionan otros a su comportamiento y toman nota de las varias circunstancias contingentes (Giddens, 1984:1-16).

Se entiende entonces a la agencia como concretada en relaciones sociales y que sólo puede ser efectiva a través de ellas. No es simplemente el resultado de poseer ciertos poderes persuasivos o formas de carisma. La habilidad para influir a otros o pasar una orden (hacer que los demás acepten un determinado mensaje) descansa fundamentalmente en las acciones de una cadena de agentes, cada uno de los cuales “traduce” en concordancia con sus proyectos. “El poder se compone aquí y ahora involucrando a muchos actores en un es-

quema político y social dado” (Latour, 1986:264). En otras palabras, agencia y poder dependen de la emergencia de una red de actores que se envuelven parcialmente, rara vez completamente, en el “proyecto” de otra u otras personas. La agencia entonces implica “la generación y uso o manipulación de redes de relaciones sociales y la canalización de temas específicos (como reclamos, órdenes, bienes, instrumentos e información) a través de ciertos puntos nodales de interpretación y acción” (Long, 2001:17).

En los casos expuestos, ¿qué agencias y de quiénes intervienen para conformar la situación de los trabajadores agrícolas?, ¿qué tienen que ver las acciones de los agentes de las empresas transnacionales, de los *brokers* que compran la producción para el extranjero, y de los productores mismos?; éstas son preguntas relevantes que trataré de responder a lo largo de la exposición.

Planteo retomar líneas metodológicas del estudio de Long en Perú en 1977, en cuanto a que

[...] ningún estudio sociológico o histórico del cambio podría estar completo sin: 1) una preocupación por las maneras en que diferentes actores sociales manejan e interpretan nuevos elementos en su mundo vital, 2) un análisis de cómo los grupos particulares de individuos intentan crear espacio para sí mismos y lograr sus propios “proyectos” que pueden ir paralelos, o quizá retar los programas gubernamentales o los intereses de otras partes interventoras; 3) un intento de mostrar cómo estos procesos organizacionales, estratégicos e interpretativos pueden influir (y son influidos por) el contexto más amplio de poder y acción social (Long, 2001:24).

Al cuestionar la agencia de individuos que se encuentran en situaciones desventajosas y aparentemente no pueden influir en su destino, como es el caso de los trabajadores agrícolas, tenemos dos opciones que no son excluyentes, sino complementarias: *a)* poner atención en los modos de vida, es decir, las respuestas desde la dinámica de la vida cotidiana, donde pueden encontrarse mecanismos de resistencia o de “protección”, como la ironía en el estudio de Torres de los trabajadores tomateros de Autlán (1997) o la “coraza protectora” de la que habla Seefoó al estudiar los riesgos de intoxicación en los trabajadores de la fresa en Zamora (2004:95); *b)* atender al contexto macroeconómico y macrosocial para explicar cómo las acciones de otros agentes están influyendo en la situación de estos trabajadores y, entre ellos, el aspecto

específico de la innovación tecnológica, dispositivo central de poder y objeto de esta investigación. En este caso, intentaré lograr un balance desde la perspectiva de que centrarse en el actor no implica de ninguna manera ignorar el contexto. En Long, el contexto es “el recuento completo de las condiciones que limitan la elección y la estrategia” (Long, 2001:27-28). Es decir, abordar a actores como los trabajadores agrícolas, limitados en sus estrategias para cambiar su situación, es decir, en su agencia, no puede ser posible sin una adecuada ponderación del contexto.

Al respecto, una de las críticas recurrentes a la perspectiva basada en el actor ha sido la de adoptar una visión estrechamente individualista. Esto, a mi parecer, no está presente en los estudios de Long, quien recomienda escapar a los estrechos límites de los enfoques de la elección racional, insistiendo en la contextualización del comportamiento de los actores y se refiere a nociones tales como repertorios culturales y redes sociales para mostrar cómo “los actores sociales basan sus acciones, las estrategias que inventan y las elecciones que hacen en un ambiente social y cultural que es ampliamente dado por hecho pero que, sin embargo, es formado por los actores mismos” (Hebinck *et al.*, 2001:6).

Más aún, al referirse a la situación de los trabajadores y actores sociales que están en dificultades, así como los cambios tecnológicos, Long plantea:

Pero en la base (cambios particulares tecnológicos e institucionales), está el hecho de que mucho de esto es llevado a cabo al costo de aquellos en los sectores de la sociedad de bajos ingresos, desempleados o con escasez de recursos, cuyos modos de vida y estándares relativos de vida permanecen extremadamente bajos y altamente vulnerables a las presiones políticas y económicas (Long, 2001:184).

Una discusión presente para esta investigación es la de lo externo, en el sentido de lo que está “fuera” del actor, de su voluntad, de sus deseos, especialmente si reflexionamos cómo este contexto está, a su vez, hecho por actores. En ese sentido, Long trata la intervención, pensando en los proyectos de desarrollo para el medio rural, problema que ha sido tratado en México por autores como Landázuri (2003).

En esta investigación, la tecnología presenta un vector privilegiado para entender flujos de actores, de conocimiento, de poder. Por ejemplo: en ciertas situaciones, tanto los trabajadores agrícolas como los productores están en

una posición de debilidad frente a los dictados del mercado internacional y las corporaciones. Sin embargo, en estas dos últimas instancias también hay actores de carne y hueso, de los cuales en este estudio no se puede abordar el retrato etnográfico detallado (excepto para las empresas asociadas a las corporaciones en cada uno de los casos, en las que se realizaron algunas entrevistas).

Por lo anterior, al hablar de este contexto abordaré el problema de los impactos sobre los actores estudiados e intentaré reposicionar a la tecnología, y a la biotecnología en particular, en la frescura de los datos de campo que implica el contacto directo con los actores. Una vez más, situaré las prácticas de los actores estudiados en su contexto, para lo cual recurro a datos cuantitativos, a entrevistas, cuestionarios y encuestas en el acercamiento a los trabajadores agrícolas y los otros actores involucrados. Cobran relevancia aquí, además, instancias como el Estado, las corporaciones, las instituciones de investigación científicas y tecnológicas, integradas por actores y con poder de agencia e influencia en la vida de sus congéneres (véanse las gráficas del capítulo 4).

Para esta investigación, la reflexión sobre la agencia está articulada a las redes sociales y a las relaciones de poder. Las redes en los estudios de caso son abordadas y graficadas como los grupos de actores que intervienen en el proceso de acceso y desempeño en el empleo, en relación con la IT. Es decir, para el trabajador el objetivo de la red es el acceso y la conservación del empleo; para su empleador, obtener la máxima ganancia posible utilizando la IT. La tecnología aparece como un vector de poder que fluye por las relaciones entre los diversos actores. Aquí, la longitud de la red va desde los laboratorios de investigación de las empresas proveedoras de insumos para la agricultura globalizada y pasa por diversos nodos hasta llegar al trabajador no calificado en los campos, estructurando redes donde la tecnología y el trabajo inmaterial del científico de la compañía conforman un dispositivo de poder (Foucault, 1983; Ruivenkamp, 2005).

En la mencionada teoría de redes sociales, el concepto de translación es fundamental: se refiere a todas las operaciones que enlazan dispositivos técnicos enunciados y seres humanos. El concepto de translación es dinámico, implica que las redes varían en longitud y complejidad, y que algunas de ellas se extienden más allá de los laboratorios de especialistas (Callon, 1995:52). En el caso estudiado, las redes se extienden hasta los mercados laborales no especializados. “La creación y desarrollo de redes depende del conjunto de condiciones que facilitan u obstaculizan el despliegue de translaciones” (Gonzá-

lez, 2004:52). Aquí, la longitud de la red parte de los laboratorios de investigación de las empresas proveedoras de insumos para la horticultura y pasa por diversos nodos hasta llegar al trabajador no calificado en los campos, estructurando redes donde la tecnología y el trabajo inmaterial del científico de la compañía conforman un dispositivo de poder (Foucault, 1983; Ruivenkamp, 2005).

Para González (2004), otros obstáculos a la proliferación de translaciones radican en los arreglos más o menos explícitos que definen la circulación de proposiciones, instrumentos y habilidades incorporadas. En el caso del mercado de trabajo agrícola en México destaca la ausencia de contrato escrito, lo que supone incertidumbre y falta de garantías para el trabajador y podría ser una causa de baja productividad y uso ineficiente de la IT, es decir, de obstáculos para la translación.

La graficación tiene el límite de que sólo nos muestra a los actores que están relacionados y no el sentido de esta relación. Aun con esta limitación, las gráficas sí muestran quiénes son los actores de la relación IT-trabajo con más centralidad, es decir, aquellos que concentran las decisiones respecto a la tecnología y el empleo. Si complementamos esto con la reflexión sobre el poder, el sentido de las relaciones cobra fuerza y es más expresiva la condición de la tecnología como dispositivo de éste (véase el capítulo 4).

Con respecto a la IT específica que analizo en este estudio, es decir, la ingeniería genética presente en la producción de flores, frutas y hortalizas, se ha avanzado en la reflexión sobre el ejercicio del poder. Hughes (2005), al analizar las repercusiones de la genómica reciente en la sociedad, plantea que el discurso sobre el ADN se ha constituido en el centro de un sistema cuyo principal objetivo es la ambición comercial, que sólo sirve para reforzar la tendencia a deificar. De esta manera, el discurso mismo de la nueva genómica, base de la ingeniería genética agrícola, se ha constituido en una forma de ejercer el nuevo biopoder en términos de Ruivenkamp (2005). Éste es un sistema político que crecientemente moldea la organización social de la producción, en la cual el investigador científico de las corporaciones se constituye en un actor central, capaz de regular la organización social de la producción agrícola y creador de trabajo inmaterial, como mencioné anteriormente.

La tecnología capitalista implica poder, porque éste “no es una institución y no es una estructura, no es cierta potencia de la que algunos estarían dotados: es el nombre que se presta a una situación estratégica compleja en una situación dada” (Foucault, 1987:208).

Dado que aquí se presenta evidencia empírica acerca de la situación de los jornaleros y su percepción sobre la IT, su origen y su educación formal e informal, las relaciones y redes que establecen para acceder al empleo y desempeñarse en él, esta aseveración cobra relevancia, puesto que las tareas que realizan estos trabajadores representan un momento estratégico y complejo de la producción, en el que la posibilidad de que las realicen en ciertas condiciones, con la tecnología que se les impone, es definitiva para alcanzar los objetivos del empresario en cuanto a la rentabilidad de su producción. Si se entiende a los trabajadores como sujetos sociales, habría que indagar sobre su posibilidad de resistencia, considerando, a ésta como “un catalizador químico para iluminar las relaciones de poder, localizar su posición y encontrar su punto de aplicación y los métodos usados” (Foucault, 1982:208), o si, por el contrario, se está ante una

[...] situación límite, los estados de dominación, que corresponden a relaciones de poder en las cuales el margen de libertad se ha reducido hasta el extremo de hacer casi imposible un cambio de situación: se trata de estados en los que se bloquean las relaciones y se fijan las conductas, mostrando una profunda disimetría entre las fuerzas implicadas (Ibarra, 2001:335).

En esta investigación, dado el planteamiento implícito del sujeto como aquel con capacidad de resistencia, me resulta más iluminador entender a los jornaleros y sus acciones (un punto de vista más amplio que la noción de resistencia), con respecto a la IT y su empleo, como actores con agencia que como sujetos sociales.

Se considera que la forma en que los trabajadores perciben la IT y afecta su situación es un sitio privilegiado para analizar las relaciones de poder y la eventual posibilidad de respuesta de los jornaleros. Es decir, “más que analizar el poder desde el punto de vista de su racionalidad interna, consiste en analizar las relaciones de poder a través del antagonismo de estrategias” (Foucault, 1982). Por ello, propongo utilizar la evidencia disponible para dilucidar las relaciones de poder en la IT, contemplando sus posibles acciones y respuestas. Lo anterior a la luz del concepto de agencia, es decir, la posibilidad de actuación de los trabajadores para incidir en su destino.

Retomando la perspectiva desde el actor, y la recomendación tanto de Long (2007) como de Araghi y McMichael (2000), en cuanto a que tanto la agencia social como las redes no son entes aislados y tienen una interacción determinada y determinante con el contexto más amplio, considero necesari-

rio el abordaje de lo local-global, dado que estamos analizando aquí el proceso de trabajo y la IT en la agricultura globalizada, es decir, de un tipo de agricultura estrechamente ligada a los mercados internacionales (véase el capítulo 3).

#### LA RELACIÓN GLOBAL-LOCAL EN LA AGRICULTURA GLOBALIZADA

El sistema capitalista ha sido global desde sus comienzos (Wallerstein, 2007), si bien la tecnología de transporte siempre ha sido definitiva para determinar la rapidez de los flujos de mercancías, gente y dinero por el mundo. Como comenté, la agricultura es una rama de la producción que, por razones que tienen que ver con el uso de los recursos naturales y con estar supeditada a ciclos naturales y biológicos, se resiste a los ritmos de acumulación de capital presentes en la industria. Aunque el capitalismo ha sido internacional y expansivo desde sus comienzos, hay características específicas de la globalización de fines del siglo xx y comienzos del xxi que ameritan un análisis diferenciado. La mencionada tercera revolución científico-técnica, que ha implicado que el mundo se mueva con rapidez en un flujo de información sin precedentes en la historia humana, debido principalmente a los avances en microelectrónica y tecnología de comunicaciones, permea el análisis de la presente globalización.

Otro ángulo desde el que se puede analizar la relación global-local es el de la crítica al planteamiento de la posmodernidad, pertinente en este apartado por cuestiones metodológicas. Coincido con Araghi y McMichael (2006) en que una “moda” que aparece en los estudios rurales en general, y más específicamente en torno a lo local-global, es privilegiar lo micro, lo local, lo diverso, en contraposición a una globalización neoliberal homogeneizante, que domina e impone las leyes del mercado.

Para los autores mencionados, si bien esta crítica es pertinente, ha llevado a un abandono de caracterizar lo histórico-mundial, donde, a su juicio, se encuentran muchas de las razones de los cambios en lo local.

En este sentido, los autores rechazan la igualación de lo global con “lo general” y lo local con “lo particular”, oscureciendo así que ambos ámbitos son determinados y determinantes uno del otro, en una relación dinámica y contradictoria. Es decir, “la continuidad y la discontinuidad, la concordancia

y la diferencia, el localismo y la globalidad no son mutuamente excluyentes”, mientras que “el generalismo modernista disuelve la localidad dentro de un microespacio unitario, el particularismo posmoderno reduce lo global a una pluralidad de microespacios desarticulados” (Araghi y McMichael, 2006:3).

También retomo aquí la recomendación de Long (2007), quien al privilegiar la agencia y las prácticas de los actores en contextos específicos, no ignora la relación con lo global y propone que la globalización se acople a la idea de “localización”, para encontrar el enraizamiento local de los fenómenos globales. Es decir, “buscamos examinar las maneras complejas en que las formas locales de organización y conocimiento son a menudo trabajadas en interacción con las condiciones externas cambiantes” (Long, 2007:411).

Para el presente análisis, me parece útil recordar que esta visión hacia encontrar lo global en lo local y viceversa, enfatizando las redes y las prácticas de los actores, inmersos en relaciones de poder, no debe disociarse de lo histórico-mundial (siguiendo a Araghi y McMichael, 2006). Es decir, la actual etapa globalizante, si bien ha sido magnificada, en la producción agrícola provoca relaciones locales específicas y define (y es definida a su vez) tanto las relaciones de producción como los productos dinámicos, competitivos y rentables y, por ende, las condiciones de los trabajadores agrícolas en estos procesos.

En cuanto a los actores globales y las relaciones de poder, si bien ya desde los años setenta del siglo xx era clara una mayor presencia de empresas transnacionales involucradas en la agricultura de algunos países periféricos, como México (Rama y Rello, 1979), para los años noventa quedan pocas dudas de que estamos ante un nuevo orden agroalimentario global, conducido en buena medida por estas corporaciones (Friedman y McMichael, 1989; McMichael, 1999; Pistorius y Van Wijk, 1999; Bendini *et al.*, 2006). Ello ha llevado a considerar las cadenas productivas globales como una herramienta de análisis (Friedland, 2005) y se relaciona con cambios en la dieta en los países centrales, consistentes en un mayor consumo de frutas y legumbres frescas. Se trata de un consumo de lujo, para estratos sociales de altos ingresos, en el cual profundizaré en el apartado “Las exportaciones no tradicionales, los mercados mundiales y la innovación tecnológica”.

Lo anterior ha conducido también a una cierta forma de dominio y valorización de la naturaleza y los recursos biológico-genéticos, caracterizada por su mayor privatización, mientras que los recursos naturales van mostrando tales signos de deterioro y agotamiento, que existen planteamientos que entienden a la crisis ecológica como una segunda contradicción histórica

del capitalismo, después de la tendencia decreciente de la tasa de ganancia (O'Connor, 2001; Leff, 2004).

A la vez, lo anterior está relacionado con el dominio del mercado agrícola internacional por la Unión Europea, Estados Unidos de América (EUA) y otros países del Pacífico Sur, como Australia y Nueva Zelanda, que son productores de granos básicos y productos cárnicos y lácteos. Este grupo de países se convierten en los mayores exportadores a escala mundial de estos alimentos, cambio que se da claramente a partir de los años setenta del siglo xx y que implicó la pérdida de autosuficiencia alimentaria de algunos países periféricos, entre ellos México. Con lo anterior, muchos de estos últimos quedaron en situación de vulnerabilidad alimentaria al depender de importaciones para su consumo básico. Esta división del trabajo estuvo claramente establecida aproximadamente desde los años setenta, y ya para el año 2008 es claro que no se puede sostener, pues en este año se desataron alzas en los precios de los alimentos básicos a escala mundial, debido principalmente al incremento del consumo de alimentos cárnicos y granos por parte de China e India, al uso creciente de granos para elaborar biocombustibles, a la carestía del combustible fósil y a la bursatilización de la producción de granos (Bartra, 2008a; Massieu y González, 2009).

Lo que me interesa resaltar aquí es que el auge de las flores, frutas y hortalizas para exportación como productos dinámicos y rentables en las agriculturas de algunos países débiles, entre ellos México, formó parte de esta división del trabajo en la que los países fuertes se convirtieron en abastecedores de alimentos básicos, y los demás compitieron entre sí para exportar los primeros alimentos frescos y flores. Esta producción se da en las mencionadas cadenas productivas globales (Friedland, 1994, 2005), en las que los productores locales generalmente están asociados con distribuidores en el país de destino (para nuestro caso, de Estados Unidos) (Barros, 2006). De esta manera, las corporaciones involucradas en esta producción imponen condiciones y modifican relaciones sociales en las agriculturas de los países productores (McMichael, 1999).

Tanto la producción y el abasto, como la tecnología de punta para la producción agrícola, están altamente concentrados en un puñado de corporaciones. Estas últimas controlan los mercados, la producción y la tecnología por diversos mecanismos. Se trata de poderosas empresas-red, con inversiones en diversas ramas de la producción. Para el caso de la agrobiotecnología y ge-

nómica agrícolas, sobresalen Monsanto, DuPont, BASF, Bayer, Dow y Syngenta, y la empresa mexicana Savia, del Grupo Pulsar.

Todas ellas están involucradas tanto en la producción de semillas de frutas y hortalizas convencionales como en la de cultivos transgénicos. Esta concentración en pocas manos de la producción agrícola, la alimentación y el manejo de los recursos fitogenéticos (véase el capítulo 3) ha sido objeto de críticas y cuestionamientos éticos. Es indudablemente una de las consecuencias del neoliberalismo a escala mundial, con la privatización exacerbada que conlleva, que en este caso alcanza hasta el otorgamiento de patentes sobre seres vivos. La semilla es un ejemplo ilustrativo de ello, a través de la cual se ejerce el biopoder de estas corporaciones, como expuse anteriormente.

Es así que en los casos que expongo en el capítulo 4 y en la situación de los trabajadores agrícolas de la producción de flores, jitomate, papa y papaya, las corporaciones ejercen una influencia a través de la tecnología que controlan. Son de hacer notar las grandes inversiones que estas empresas realizan en investigación y desarrollo, que en muchos casos sobrepasan la inversión de centros de investigación públicos de países de menor desarrollo. Ésta es una de las razones por las que los investigadores de dichas corporaciones realizan un trabajo inmaterial que se plasma en la semilla y en las nuevas variedades, que es portador de biopoder (Ruivenkamp, 2005) y que alcanza a afectar las relaciones sociales en toda la cadena productiva, incluyendo a los trabajadores agrícolas.

En cuanto a las relaciones laborales en este tipo de agricultura globalizada, existen estudios desde los años ochenta del siglo xx (Arizpe y Aranda, 1981) y con mayor abundancia en los noventa (Lara, 1998; Massieu, 1997; Barrón y Hernández, 2000; Torres, 1997) que han documentado que este tipo de agricultura, ligada a mercados internacionales y con el uso de alta tecnología para sostener la competitividad, conlleva procesos de trabajo específicos, que implican tanto la flexibilización como la mayor presencia de mujeres, la precarización y vulnerabilidad de los trabajadores.

El reto que asume esta investigación es, por tanto, complejo: busco mostrar, a través de cuatro casos con información directa, cuya investigación de campo se hizo a lo largo de varios años y en diferentes condiciones, cómo la situación, la agencia y las redes que establecen los trabajadores agrícolas en la agricultura globalizada en México son, a la vez, determinantes y determinados por la relación global-local. Es decir, mostrar las especificidades de estos actores sociales sin descuidar su vinculación con las tendencias globales,

tan dramáticamente presentes en estos procesos productivos. En el afán de seguir la recomendación tanto de Long (2007) como de Araghi y McMichael (2006) en cuanto a que los casos y las situaciones locales no deben descontextualizarse históricamente, muestro los estudios de campo (capítulo 4) junto con los dos ejes del contexto en el que están inmersos, es decir, la situación del mercado de trabajo agrícola en México (capítulo 2) y la innovación tecnológica en la agricultura globalizada (capítulo 3).

## CAPÍTULO 2

# El mercado de trabajo agrícola en México

El presente capítulo busca dar un contexto amplio a la situación de los trabajadores agrícolas expuesta en los estudios de caso del capítulo 4. Comienzo por dar un panorama general del empleo en México, situando algunos cambios a escala global, para posteriormente especificar en cuanto a la agricultura. Es importante mencionar que, aunque la información está actualizada, los recientes acontecimientos en el país, a partir de la crisis global estallada en 2008, conllevan una agudización de la situación de desempleo y precarización.

### SITUACIÓN LABORAL EN MÉXICO

La economía mexicana transitó en el siglo xx de ser predominantemente agrícola, con la mayor parte de la población ocupada en el sector agropecuario, a una economía predominantemente urbana-industrial. En los años noventa ya había una concentración urbana importante, pues 46.6% del total vivía en poblaciones de más de 100 mil habitantes. En esos años una proporción muy alta de los trabajadores trabajaba en micronegocios (empresas con menos o igual a 15 trabajadores), que comprendían 67% de los ocupados. El 45% de la población ocupada en 1995 no trabajaba en locales fijos, lo que hace pensar que se trata de comercio y servicios callejeros, con malas condiciones laborales y productivas. La ocupación total en establecimientos de uno a cinco personas aumentó, pasando de representar 41.1% del total ocupado en 1988 a 56.6% en 1997 (De la Garza, 2000b:16).

Para De la Garza, el cambio en la ocupación en esos años consistía básicamente en una mayor presencia de mujeres jóvenes en espacios urbanos, pero el nivel educativo no se había elevado. Esta característica se puede hacer extensiva a los mercados de trabajo rurales, donde se observa una mayor presencia femenina en esos años (Lara, 1998; Massieu, 1997).

A pesar de la apertura de la economía, había una proporción muy alta de fuerza de trabajo empleada en micronegocios, comúnmente de baja tecnología, organización y relaciones laborales arbitrarias.

De investigaciones anteriores también hemos concluido que el aparato productivo en México está polarizado entre aquellos negocios que se han modernizado en tecnología, organización del trabajo o relaciones laborales, que la mayoría no ha hecho cambios importantes en los últimos diez años, y que la fuerza de trabajo se presenta más homogénea en características laborales y salariales pero no sociodemográficas frente a una heterogeneidad entre las empresas (De la Garza, 2000b:17).

Para este autor, se puede hablar de una vieja clase obrera conformada por trabajadores varones de edad madura, relativamente estable, especializada en una maquinaria y ubicada en procesos de trabajo tradicionales, y una “nueva clase obrera”, no calificada, joven, con presencia alta de mujeres, con baja estabilidad en el empleo, una parte ocupada en empleos precarios y otra en “empresas pujantes y modernizadas” (De la Garza, 2000b:17). Sobre este grupo de trabajadores es importante aclarar que ha sufrido recortes de personal a raíz de las privatizaciones y la racionalización de las empresas, y es previsible que esto aumente con la crisis estallada en 2008. En el caso del mercado de trabajo agrícola, esta polarización entre empresas globales modernizadas, con tecnología de punta y pequeñas parcelas campesinas de subsistencia (con un sector muy heterogéneo de medianos y pequeños empresarios agrícolas entre ambos polos) se hace más compleja porque algunos de los productores campesinos son además asalariados en las empresas agrícolas, tanto de México como de Estados Unidos y Canadá.

El salario mínimo ha decrecido desde 1994 hasta la fecha, lo mismo que el salario contractual promedio en ramas de jurisdicción federal, así como las remuneraciones medias en la industria manufacturera y en el sector formal de la construcción, con una ligera recuperación en 1998 (véase el cuadro 2.1). Una situación similar se dio en la maquila, con la excepción de una ligera recu-

peración salarial en 1997 y 1998, aunque las remuneraciones siguen siendo bajas en relación con el conjunto de la industria manufacturera (54.4% en 1994 y 62.5% en 1997). De la población ocupada, 65.6% no tiene prestaciones económicas. El total de ocupados en la industria de la transformación sin prestaciones y sin pago era de 27.8% en 1988 y 34.3% en 1997 (De la Garza, 2000b:17).

**CUADRO 2.1**  
**SALARIO MEDIO DE COTIZACIÓN AL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**  
**POR SECTOR DE ACTIVIDAD ECONÓMICA (PESOS POR DÍA)**  
**1994-2006**

<i>Periodo</i>	<i>Total</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>
1994	49.60	29.75	48.55	48.09	38.84	81.04	44.23	65.03	56.93	45.64
1995	56.52	3.16	56.24	55.16	42.11	95.10	49.50	73.35	64.99	52.34
1996	67.63	39.16	68.51	66.11	46.95	117.05	59.36	91.17	77.09	61.88
1997	80.23	47.08	81.21	78.00	55.00	141.11	70.82	110.59	91.09	74.67
1998	94.68	55.85	97.86	92.03	67.33	166.62	84.19	129.43	106.46	89.47
1999	110.84	65.94	118.55	108.67	80.11	199.17	97.44	152.53	122.47	107.34
2000	129.69	75.70	135.30	128.15	94.72	239.64	113.59	175.76	141.72	125.21
2001	146.19	85.98	158.34	146.24	107.03	281.46	127.42	194.10	157.05	141.82
2002	158.04	93.41	168.94	159.61	116.32	315.78	137.15	206.86	166.92	157.25
2003	168.36	100.82	176.56	170.18	127.41	345.37	144.91	221.33	175.15	174.41
2004	178.62	106.31	195.55	179.42	138.89	374.04	154.12	237.17	184.71	188.27
2005	188.89	108.47	224.80	190.24	148.95	400.95	164.53	249.59	193.73	201.15
2006	198.50	108.86	246.01	200.98	158.30	430.25	174.42	260.54	202.69	210.93

Sector de actividad económica

- |   |   |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca</li> <li>2. Industrias extractivas</li> <li>3. Industrias de transformación</li> <li>4. Construcción</li> <li>5. Industria eléctrica y suministro de agua potable</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>6. Comercio</li> <li>7. Transporte y comunicaciones</li> <li>8. Servicios para empresas y personas</li> <li>9. Servicios sociales</li> </ol> |
|---|---|

FUENTE: IMSS, Secretaría del Trabajo y Previsión Social, Salario medio de cotización al IMSS por sector de actividad económica, <[http://www.stps.gob.mx/DGIET/web/menu\\_infsector.htm](http://www.stps.gob.mx/DGIET/web/menu_infsector.htm)>, diciembre de 2008.

El esperado efecto de aumento de los salarios con la apertura comercial no se ha dado:

La política de apertura comercial no ha significado una correlación positiva entre salarios reales y productividad. Es decir, la causa de la evolución negativa del salario real no puede adjudicarse a las bajas productividades de las empresas en México (De la Garza, 2000b:18-19).

En el sector manufacturero, el impacto del TLCAN sobre el empleo ha sido muy diferenciado (Ruiz, 1997); sólo en dos ramas ha crecido el empleo (textiles y fabricación de maquinaria y equipo), pero el efecto positivo en éstas ha sido muy pequeño, habiendo un resultado negativo neto en la creación de empleos entre 1994 y 1997. En las industrias de transformación se registra un descenso en el número de trabajadores que cotizan al IMSS entre 2001 y 2006, sin que se hayan alcanzado en el último año los niveles de 2001 (véase el cuadro 2.2). El crecimiento realmente importante del empleo en estos años se ha dado en la maquila de exportación. La maquila no es una rama, sino un tipo de régimen arancelario que incluye muchas ramas, principalmente textiles, autopartes y fabricación de equipo eléctrico y electrónico (De la Garza,

CUADRO 2.2  
TRABAJADORES ASEGURADOS EN EL IMSS POR GRAN DIVISIÓN ECONÓMICA  
1998-2006

<i>Año</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>
1998	407 219	71 279	3 871 855	791 862	137 623	1 985 716	571 832	2 020 705	1 162 108
1999	396 282	69 181	4 136 884	866 701	139 383	2 109 351	603 393	2 136 099	1 187 363
2000	375 921	70 622	4 397 419	945 003	143 013	2 249 307	642 760	2 286 471	1 250 421
2001	367 559	6 6769	4 171 659	934 196	145 665	2 362 954	664 572	2 352 635	1 314 904
2002	358 073	63 889	3 951 203	925 903	149 948	2 420 950	665 782	2 375 601	1 367 455
2003	349 520	66 975	3 800 185	945 466	152 498	2 442 192	667 732	2 421 082	1 426 156
2004	350 116	68 377	3 807 345	969 376	154 212	2 468 231	672 235	2 515 626	1 500 246
2005	356 006	71 166	3 844 586	1 020 059	156 155	2 539 562	692 277	2 665 296	1 547 423
2006	349 944	75 050	3 922 286	1 133 135	159 474	2 647 742	723 591	2 871 087	1 603 417

Sectores de actividad

1. Agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca
2. Industrias extractivas
3. Industrias de transformación
4. Construcción
5. Industria eléctrica y suministro de agua potable
6. Comercio
7. Transportes y comunicaciones
8. Servicios para empresas, personas y hogar
9. Servicios sociales y comunales

FUENTE: IMSS, Secretaría del Trabajo y Previsión Social, <[http://www.stps.gob.mx/DGIET/web/menu\\_infsector.htm](http://www.stps.gob.mx/DGIET/web/menu_infsector.htm)>, consultado en octubre de 2008.

2000b:20). La situación de desempleo se ha agravado en el país a partir del estallamiento de la crisis de 2008.

La tasa de desempleo abierto siempre ha sido baja y se ha mantenido así sobre todo gracias al gran crecimiento de los empleos precarios en micronegocios sin local fijo, que no están en general enganchados con las empresas modernas ni siquiera por la vía de la subcontratación. En México el desempleo abierto es un mal indicador del mercado laboral, porque al no existir seguro contra el desempleo, los que son cesados tienen que dedicarse a alguna actividad remunerada, aunque sea precaria, para poder subsistir. Considerando el periodo de 1994 a 1997, la tasa de desempleo abierto aumentó mucho en 1995, para decaer en 1997. Entre 2005 y 2007 el porcentaje de población ocupada en el sector agropecuario pasó de 5.32% a 4.56% del total (véase el cuadro 2.3). Para 2008, año difícil por la crisis económica en Estados Unidos y el retorno de migrantes, lo que agudiza la situación de desempleo, la Secretaría del Trabajo reporta una tasa de desempleo abierto (TDA) de 4.25%, 4.13% para hombres y 4.45% para mujeres (<[http://www.stps.gob.mx/DGIET/web/menu\\_infsector.htm](http://www.stps.gob.mx/DGIET/web/menu_infsector.htm)>).

CUADRO 2.3

COMPOSICIÓN DE LA POBLACIÓN OCUPADA POR SECTOR DE ACTIVIDAD 2005-2007  
(PORCENTAJES DEL TOTAL)

Año	1	2	3	4	5	6	7	8
2005	5.32	0.72	17.79	26.63	48.66	0.32	0.57	6.01
2006	4.96	0.69	17.59	26.46	49.32	0.34	0.65	5.64
2007*	4.56	0.74	17.13	29.25	49.70	0.38	0.65	6.13

Sector de actividad

- |                            |  |
|----------------------------|--|
| 1. Agropecuario            | 7. No especificado   |
| 2. Construcción            | 8. Población subocupada (se refiere a aquella que manifestó tener edad y disponibilidad para trabajar más horas que las que su ocupación actual le permite). |
| 3. Industria manufacturera |  |
| 4. Comercio                |  |
| 5. Servicios               |  |
| 6. Otros                   |  |

\* Estimación propia hasta julio.

FUENTE: Secretaría del Trabajo y Previsión Social-Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, 1.2. Composición de la población ocupada, <[www.empleo.gob.mx/wb/BANEM/BANE\\_12\\_composicion\\_de\\_la\\_poblacion\\_ocupada](http://www.empleo.gob.mx/wb/BANEM/BANE_12_composicion_de_la_poblacion_ocupada)>, diciembre de 2008.

La definición oficial de población ocupada es: aquella mayor de 12 años que en la semana anterior participó al menos una hora a la semana y obtuvo un ingreso, o que lo hizo sin pago, o bien que no trabajó pero contaba con un empleo o iniciará una ocupación en un mes. Técnicamente, por tanto, en México el problema no es el desempleo sino el empleo precario. Éste se puede medir de diferentes maneras: el porcentaje de trabajadores asegurados en el IMSS o el ISSSTE con respecto a la población ocupada, que en 1995 era de 34.4%. En ese año los que trabajaron menos de 35 horas a la semana fueron 30% del total ocupado, y los que trabajaron más de 40 horas, 62%. El 93.4% tenía una jornada normal de más de 40 horas. Habría que añadir como indicador de precariedad la evolución negativa del salario real (De la Garza, 2000b:19).

Paralelamente, se observa que la mayor generación de puestos de trabajo se da en el sector informal. Esta situación data de hace casi diez años: de acuerdo con el Grupo Financiero Banamex-Accival (Banacci), en 2001 ya había un menor ritmo de crecimiento del empleo formal. En noviembre de 2000 el número de trabajadores afiliados permanentes al IMSS repuntó 4.7%, la tasa más baja desde 1997 (González, 2001). Dicha situación de estancamiento también ha impactado de manera notable en la generación de nuevos empleos y en la pérdida de puestos de trabajo. De acuerdo con David Márquez Ayala (2006), entre 2000 y 2005 sólo se crearon 320 mil nuevas plazas de trabajo, de las cuales 268 mil eran de empleos eventuales.

Hasta el año 2000 el mayor crecimiento del empleo se daba en el sector maquilador de exportación, pues generó 1 000 331 empleos en ese año, que para 2002 habían caído a 1 000 088 mil (Márquez, 2002:25). Esto sucede principalmente en la frontera norte y Guanajuato, que vio un incremento de estas fuentes de trabajo a partir del gobierno de Fox. Estos empleos no se caracterizan por ser bien remunerados; en Guanajuato, el número de maquiladoras se duplicó entre 1996 y 2001, con pagos que van de 300 a 450 pesos semanales, horarios de más de nueve horas, escasas prestaciones sociales y sin posibilidad de demandar mejores condiciones laborales a través de la organización sindical (Martínez, 2001:10).

Para el primer trimestre de 2003, la Encuesta Nacional de Empleo Trimestral que realiza el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) proporciona los siguientes datos respecto al empleo nacional: de la población económicamente activa (PEA), prácticamente la totalidad (40.7 millones de personas) es población ocupada por necesidad en alguna

actividad remunerada. De esta población ocupada, sólo 25.4 millones (62.5%) perciben un salario y de éstos sólo 15 millones (37.0%) tienen empleos formales con las prestaciones de ley. Es decir, la tendencia a una mayor ocupación en el sector informal avanza. También para ese año, de los 40.7 millones de personas ocupadas en el país, 17.7% están en el sector primario, 24.9% en el secundario, 57.4% en el terciario y 0.4% no especificaron. Cuando menos 70% de la población ocupada total percibe ingresos inferiores a tres salarios mínimos o no recibe pago por su trabajo, y 63% labora sin prestaciones (Márquez, 2003:30).

Para agosto de 2004, la TDA fue de 4.35% de la población económicamente activa, cifra superior a la del mismo mes de 2003, de acuerdo con la Encuesta Nacional de Empleo Urbano del INEGI, que cubre a las 32 localidades urbanas del país. Comparativamente, la TDA anterior a agosto de ese año había sido de 3.82% de la PEA. En relación con los grupos de edad, el grupo más vulnerable para conseguir trabajo es el de los jóvenes. El desempleo de la población de 12 a 19 años fue de 10.8% durante agosto, las mujeres 11.9% y los hombres 10.2%. El grupo de 20 a 24 años alcanzó 8.6%, las mujeres 10.4% y los hombres 7.4% (Pescador, 2004:30).

El dato anterior cobra toda su dimensión si consideramos que desde los años noventa se detecta que la fuerza de trabajo en México es predominantemente joven (De la Garza, 2000b), los trabajadores ocupados con edades menores o iguales a 24 años en 1995 constituían 30.5% del total ocupado. El nivel educativo seguía siendo bajo, 52% de la PEA contaba con primaria o menos (De la Garza, 2000b:16). En el país se suman aproximadamente 1 300 000 jóvenes a la oferta de trabajadores anualmente. Para 2007 el panorama no fue halagador, pues se calculó que sólo se crearían unos 700 mil empleos debido a la desaceleración prevista para el segundo semestre del año, lo que significa 179 533 menos que los creados en 2006 (*Milenio*, 2007:19). Para 2008 esto se agrava por el mencionado impacto de la crisis global y específicamente la estadounidense, que para México significa una caída en las remesas y el empleo en el vecino país.

Según la información de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) del INEGI (2006), para el trimestre abril-junio de 2006, la población económicamente ocupada era de 42.2 millones de personas, dos tercios de las cuales (27.6 millones) eran trabajadores subordinados; 9.6 millones (22.8%), trabajadores por cuenta propia; 2 millones (4.9%) eran empleadores y 2.9 millones (7%), trabajadores no remunerados. Cerca de dos terceras partes de la

población ocupada (59.3%) no contaba con ningún tipo de prestaciones; 14.5 millones (34.5%) ganaban hasta dos salarios mínimos y 3.7 millones (8.7%) no percibían ingresos (INEGI, 2006).

Existe una elevada participación en el sector informal, son empleos precarios, más vinculados al comercio callejero y los servicios personales que a los modernos. Llama la atención que fueran principalmente los más educados (los que contaban con nivel medio superior terminado o más) los que más sufrían de este problema, 436 mil personas que constituían 3.9% de este grupo poblacional. Hay que mencionar que además existían 4.6 millones de personas que, aunque declararon no pertenecer a la población económicamente activa, se encontraban en disponibilidad para trabajar.<sup>7</sup>

La situación actual de la economía mexicana es de estancamiento, lo que se agudiza a partir de 2007 y 2008 con la crisis financiera en el vecino país y ha impactado en una menor generación de empleo y en la pérdida de puestos de trabajo. Esto último se torna más grave ante el previsible regreso de migrantes por la crisis estadounidense y/o la caída en los montos de las remesas. Aunque aún falta tiempo para hacer un balance, se habla de un retorno inminente de 200 mil migrantes en 2008 (Valadez, 2008:5). De acuerdo con un estudio del Centro de Documentación, Información y Análisis de la Cámara de Diputados, la tasa de crecimiento de las remesas cae de 35% en 2003 (el año en que crecieron más), a 1% en 2008 (*El Universal*, 2008:A10). El INEGI informa que el número de desempleados es de dos millones de personas, la mayoría de ellas del sector servicios (Jiménez y Aguilar, 2008:B1). Otros datos para ejemplificar: en un año, de octubre de 2008 al mismo mes de 2009, el desempleo aumentó en 1.1 millones de personas y el empleo informal en casi un millón, según datos del mismo INEGI (González, 2009a). Las remesas, por su parte, reportan la caída más aguda en octubre de 2009, al retroceder 36% a tasa anual. En los primeros meses del mismo año las remesas que entraron al país sumaron 18 126.9 millones de dólares, una cantidad 16% menor que la del mismo lapso de 2008 (González, 2009b).

Para el caso que nos ocupa, probablemente disminuirá la generación de empleo en el sector hortofrutícola y florícola de exportación, por una caída en la demanda en el vecino país, por problemas crediticios para los productores estadounidenses y el deterioro de los recursos naturales (Massieu *et al.*, 2009).

<sup>7</sup> La ENOE considera como población disponible a la población económicamente inactiva que ha desistido de buscar trabajo por considerar que no tiene posibilidades de lograrlo.

Ya para fines de 2008 se tiene registrado un decremento de 2.8% de las exportaciones no petroleras, de las cuales la mayor parte son a Estados Unidos (González, 2008:B4).

Una vez caracterizada brevemente la situación general del empleo en el país, paso a describir la del mercado de trabajo agrícola.

### EL MERCADO DE TRABAJO AGRÍCOLA

La precarización que observamos en el mercado de trabajo agrícola en México no es exclusiva de nuestro país. En forma inquietante, a las bajas remuneraciones del trabajo en general las acompaña un aumento del trabajo esclavo. En un informe de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) de 2005 se plantea que en el mundo al menos 12.3 millones de personas son sometidas al trabajo forzado, las cuales producen 32 mil millones de dólares a sus explotadores. Este fenómeno se presenta sobre todo en Asia, donde hay 9.2 millones de trabajadores en estas condiciones, pero América Latina no está exenta, con 1.3 millones (véase el cuadro 2.4). Una convención internacional define al trabajo forzado como toda forma de trabajo no voluntario impuesto bajo la amenaza de una sanción. Esta definición incluye tanto a los detenidos en los campamentos de trabajo como a la servidumbre por deudas y/o los trabajadores cuyos patrones retienen los salarios (situación frecuente entre los trabajadores agrícolas) o los documentos de identidad para impedirles partir. Según el informe, la mayoría de las víctimas (9.8 millones) son explotadas por un agente privado, en particular como domésticos u obreros agrícolas (AFP-Ginebra, 2005:38). La realidad de estos trabajadores, específicamente de los agrícolas, es más propia de las haciendas del siglo xx que de las empresas modernas, con tecnología de punta, que producen actualmente hortalizas, frutas y flores para exportación en México. “¿Cómo hablar de empresas modernas que no pagan a sus trabajadores, que emplean niños, que no trabajan con los mínimos de seguridad en el manejo de agroquímicos y que todavía usan el sistema de acasillamiento?” (Velasco, 2000:102).

En la agricultura, a la baja remuneración salarial le podemos agregar que muchos de los pequeños campesinos de subsistencia han abandonado la producción agropecuaria para emigrar, o la mantienen pero representa un porcentaje decreciente en el conjunto de sus ingresos, pues se tienen que dedicar a diversas actividades para sobrevivir. Este fenómeno ha sido caracterizado

CUADRO 2.4  
DISTRIBUCIÓN DE PERSONAS QUE REALIZAN  
TRABAJOS FORZADOS POR ÁREA GEOGRÁFICA

<i>Zona</i>	<i>Trabajadores</i>
Asia	9.5 millones
América Latina y el Caribe	1.3 millones
África subsahariana	660 mil
Medio Oriente y África del norte	260 mil
Países industrializados	360 mil
Economías en transición	210 mil

FUENTE: Roger Plant (coord.) (2005), *Una alianza mundial entre el trabajo forzado*, citado en *Milenio*, Sec. Tendencias, 12 de mayo de 2005:38.

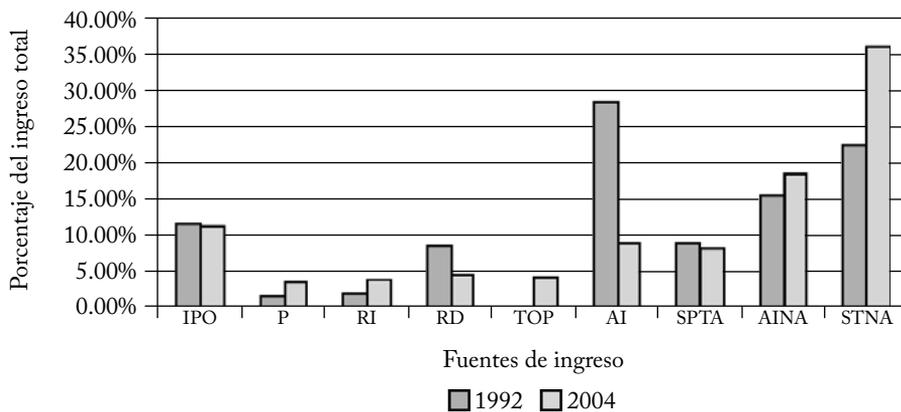
como empleo rural no agrícola (ERNA), y comienza a aparecer en los años ochenta del siglo xx, en buena medida por las políticas restrictivas en cuanto a inversión pública en la producción agropecuaria y el abandono de la soberanía alimentaria como un objetivo. En América Latina, en esta década el empleo agrícola crece a 0.8%, mientras que el ERNA lo hace a 3.4%, con una composición similar a la del mercado de trabajo urbano no agrícola (Schetjman, 2000). Paralelamente, en América Latina se abandonan los proyectos de inversión pública para fomento productivo y se convierten en proyectos asistenciales de alivio a la pobreza.<sup>8</sup>

Recientemente es muy claro que los productores campesinos no pueden vivir exclusivamente de la agricultura: en un análisis sobre los productores de maíz en México se encontró que en 1992 la agricultura independiente representaba 28.7% de los ingresos totales, mientras que en 2004 este porcentaje era de 9.1%. Las demás actividades que aportaban ingresos eran: salario por trabajo no agrícola, que pasó de 22.8% en 1992 a 36.3% en los mismos años; actividades independientes no agrícolas, de 15.6% a 18.6%; salario por trabajo agrícola, de 9% a 8.2%; las transferencias por Oportunidades y Procampo (que no existían en 1992) son de 4.2% en 2004; remesas domésticas, de 8.6%

<sup>8</sup> En México, el caso prototípico en los años ochenta y comienzos de los noventa del siglo xx fue el programa salinista Solidaridad, que se convirtió en Progresá durante el periodo del presidente Zedillo y actualmente en Oportunidades con los regímenes panistas.

a 4.6%; remesas internacionales, de 2.0% a 4.1%; pensiones, de 1.6% a 3.7%, e ingreso por propiedad y otros, que se mantiene en 12% en ambos años (Burs-tein, 2007:19) (véase la gráfica 2.1). Llama la atención en estos datos el ligero decremento del trabajo asalariado agrícola entre los productores maiceros.

GRÁFICA 2.1  
FUENTES PRINCIPALES DE INGRESO MONETARIO EN ÁREAS RURALES  
1992 y 2004



IPO: ingreso por propiedad y otros

P: pensiones

RI: remesas internacionales

RD: remesas domésticas

TOP: transferencias de Oportunidades y Procampo

AI: agricultura independiente

SPTA: salario por trabajo agrícola

AINA: actividades independientes no agrícolas

STNA: salario por trabajo no agrícola

FUENTE: John Burstein (2007), *Comercio agrícola México-Estados Unidos y la pobreza rural en México*, Fundación IDEA-Woodrow Wilson International Center for Scholars, p. 12.

El análisis del mercado de trabajo agrícola en México resulta difícil por tres razones: la estacionalidad, la migración y la relación con la unidad doméstica campesina. Es difícil saber quienes de los trabajadores asalariados rurales son proletarios completos y dependen exclusivamente del salario. En el agro de los países de América Latina se habla más bien de la expansión de una semiproletarización (Kay, 2000:132), es decir, de una presencia importante de

campesinos con acceso a una parcela de infrasubsistencia. Buena parte de los trabajadores asalariados rurales tienen acceso a la tierra, si bien en años recientes esta situación comienza a cambiar, pues ha crecido el contingente de proletarios-migrantes totales dentro de la población de jornaleros agrícolas (Barrón-Hernández, 2000). Los trabajadores migrantes sin tierras tienden a no regresar a sus lugares de origen. Una gran mayoría de ellos (66.4%), en Baja California, Guerrero y Morelos busca trasladarse a otras regiones a seguir trabajando. Son proletarios totales que, “aun cuando cuentan con un origen, su destino está marcado por la necesidad de sobrevivencia, es decir, por la búsqueda de destinos que les ofrezcan una posibilidad de empleo” (Barrón-Hernández, 2000:165).

Para Cristóbal Kay (2000:132), en el caso de los jornaleros que tienen tierra: “Este proceso favorece a los capitalistas rurales, pues elimina a los pequeños campesinos como competidores en la producción agrícola y les permite a estos últimos adherirse a la tierra, bloqueando su proletarización completa”.

En general, el empleo en el medio rural ha decrecido: el sector pasó de absorber el 58.3% de la PEA en 1950, al 26.9% en 1990 (Massieu, 1997:195), 20% en 2000 (Secretaría del Trabajo, 2003), 5.32% en 2005 y 4.76% en 2007 (véase el cuadro 2.1). Según la ENOE, la proporción en 2006 fue de sólo 14.3%, frente a 40% ubicado en el sector servicios.<sup>9</sup> La situación de los trabajadores en el sector agropecuario es la más desventajosa, ya que la mitad de ellos (50.1%) sólo ganaba hasta dos salarios mínimos; una tercera parte (31.3%) no recibía ingresos (se trata básicamente de fuerza de trabajo familiar en las unidades campesinas de producción) y únicamente 6.5% contaba con algún tipo de prestaciones (INEGI, 2006). El sector hortalicero, sin embargo, se expandió en los años ochenta del siglo pasado, pues se calcula que el empleo en ese sector se elevó 3.4 veces entre 1982 y 1990 (Lara, 1996:75).

No está de más señalar aquí que la vulnerabilidad de los jornaleros agrícolas empleados en el sector hortofrutícola y florícola se expresa también en su exposición a accidentes por el deficiente transporte en el que son conducidos a los campos de trabajo. Una nueva forma de vulnerabilidad es que la creciente violencia proveniente del narcotráfico los ha alcanzado; recientemente, en Sinaloa los jornaleros son víctimas de ataques, puesto que los narcotraficantes

<sup>9</sup> El sector comercio incluye 19.5%, el manufacturero 16.6%, y la construcción 8.2 por ciento.

invierten también en la producción de hortalizas y los trabajadores se han convertido en carne de cañón (*El Universal*, 2008a:A17).

A continuación precisaré algunas de las características que le dan su especificidad al mercado de trabajo agrícola en comparación con otros mercados laborales: la estacionalidad, la migración (precisando sobre los estados de origen y destino en México), el trabajo infantil, la presencia indígena, las características productivo-tecnológicas, la escolaridad y la relación con la unidad doméstica campesina.

### *Estacionalidad*

Para Marañón (2004), el mercado de trabajo agrícola tiene características específicas, puesto que la agricultura, a pesar de los pasos que ha dado hacia su industrialización, continúa sometida a los riesgos naturales además de los económicos, y en general sigue siendo estacional, pese a que las nuevas tecnologías, como la producción en invernadero y la biotecnología, tienden a atenuar esta característica. “Los requerimientos de mano de obra dependen fuertemente de condiciones climáticas, disponibilidad y oportunidad del agua de riego, disponibilidad de insumos, características del cultivo y su ciclo biológico” (Marañón, 2004:60).

La estacionalidad y la movilidad geográfica hacen difícil conocer con exactitud el número de jornaleros agrícolas, por la temporalidad y movilidad geográfica de los trabajos, a lo que habría que agregar el hecho de que muchos ejidatarios y minifundistas necesitan combinar el trabajo en el predio familiar y la venta de fuerza de trabajo. En 1997 se estimaba que había 2.8 millones de jornaleros, según datos de INEGI (Barrón, 2000:187). En 2006, según datos de la ENOE (INEGI, 2006), de los 5.3 millones de personas ocupadas en el sector agropecuario, 38% constituían los llamados “trabajadores subordinados y remunerados”, 42.3% los “trabajadores por cuenta propia” y 5% los “trabajadores no remunerados”.<sup>10</sup> La apertura comercial a partir del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) ha implicado una cierta agudización de la proletarización, pues al caer los precios agrícolas

<sup>10</sup> Hay que mencionar al respecto que, aunque algunos de estos últimos laboran en el predio familiar, es muy probable que muchos otros lo hagan como parte de grupos familiares en las empresas agropecuarias, donde sólo el jefe se reporta como asalariado (Arroyo, 2001:107).

caen los de los productos campesinos y éstos son empujados aún más al mercado de trabajo (Barrón, 1996:288). Este panorama puede comenzar a cambiar debido a las alzas recientes de los precios de los alimentos.

Barrón y Hernández (2000) también observan una intensificación del trabajo, en el sentido de que “cada vez es más frecuente que los asalariados se vean precisados a la ampliación de sus jornadas de trabajo y a reducir al mínimo sus tiempos de descanso” (Barrón-Hernández, 2000:157). Este cambio se atribuye al deterioro de las condiciones de vida de estos trabajadores y a un aumento del pago por destajo.

Las innovaciones tecnológicas alteran la estacionalidad. El aumento de la explotación por hidroponía y en invernadero ha permitido, por ejemplo, que los cortes de jitomate se hagan periódicamente, lo que modifica los requerimientos de grandes contingentes estacionales por una demanda más estable a lo largo del año (Barrón, 2000:162). La producción de ciclo completo en invernadero se ha incrementado en los últimos años en Sinaloa (Gaxiola, 2002).

### *Migración*

Paralelamente y en estrecha relación con las necesidades estacionales del mercado de trabajo agrícola, la migración se presenta como un fenómeno omnipresente y permanente en este mercado. Desde los años cuarenta, la floreciente horticultura sinaloense requirió de contingentes de trabajadores que no podía encontrar en la localidad, por lo que recurrió a emplear campesinos indígenas de zonas en situación de pobreza del sur del país, básicamente de Guerrero y Oaxaca (De Grammont, 1990). A partir de esos años, los circuitos migratorios se han ampliado al interior del país, donde la horticultura se ha ido expandiendo, como en el caso reciente del Valle de Arista, en San Luis Potosí (Mora, 2004), hasta Estados Unidos y Canadá.

A partir de los años noventa del siglo pasado es claro que estamos ante un mercado de trabajo que es binacional, donde las complementariedades del trabajo de los migrantes con la agricultura empresarial estadounidense son innegables.

Hay una ineludible doble dependencia: del lado norte de la frontera requieren mano de obra barata y vulnerable —la cual es parte del subsidio que México otorga a Estados Unidos; otra parte se da vía el trabajo de la ma-

quila—, y del lado sur demandan las remesas —el subsidio que los migrantes nos envían permanentemente (Herrera, 2008:11).

Es evidente, por tanto, que en el corto y mediano plazos la migración hacia el vecino país no se va a detener, porque hay causas estructurales y coyunturales que la seguirán impulsando, pese al cierre de empleos que trae la actual crisis estadounidense. Más aún, ante situaciones de crisis financiera y crediticia, acompañada por cierres de empresas, lo que disminuye es el empleo formal, pero el trabajo ilegal, barato y vulnerable se vuelve un recurso valioso. “La consolidación de un mercado de trabajo transnacional es un resultado no pasajero de la forma desigual y no equitativa que caracteriza la integración de las economías de México y Estados Unidos” (Herrera, 2008:11).

Según Paris (2007), de 750 mil trabajadores agrícolas en California (uno de los estados del vecino país que recibe más trabajadores mexicanos), “la gran mayoría son inmigrantes y la mitad son indocumentados, pocos tienen representación sindical, el trabajo es agobiante y peligroso” (Paris, 2007:54). En la próspera agricultura californiana, la contratación del trabajo estacional o temporal cubre 85% de las necesidades de mano de obra para las cosechas. “En California, 95% de los trabajadores agrícolas son inmigrantes, la enorme mayoría nacidos en México o de padres mexicanos. El 82% de ellos son hombres y la mitad entran a Estados Unidos sin sus familias” (Paris, 2007:54).

La migración internacional ha adquirido proporciones alarmantes, de tal manera que se ha calculado que el país está perdiendo alrededor de medio millón de personas anualmente, la mayoría de las cuales se dirige a Estados Unidos en busca de fuentes de trabajo más atractivas. Aun cuando los estados tradicionales (Oaxaca, Michoacán, Guanajuato, Jalisco, Zacatecas y Durango) siguen aportando los contingentes mayores, el crecimiento de los flujos entre 1990 y 2005 ha sido mayor en nuevos estados de origen tales como Veracruz, donde el incremento promedio anual de población residente en Estados Unidos fue de 12.4%, Hidalgo (10.7%), Tlaxcala (11.5%) y Puebla (8.2%), por mencionar los más importantes (Conapo, 2005:141).

Las remesas representan un porcentaje creciente del Producto Interno Bruto (PIB), de 0.48% en 1995 a 2.75% en 2004; antes de la crisis estadounidense de 2008, en que han comenzado a disminuir, habían sido un ingreso creciente para el país. Entre 2001 y 2004 ingresaron 48 718.7 millones de dólares (mdd), un promedio de 12 179.67 por año (De la Rosa, Romero y Pérez, 2006:76-77). Entre 2004 y 2006 crecieron de 16 730 a 23 742. Ac-

tualmente se habla de una reducción estimada en 23 979 mdd en 2007 a un pronóstico de 23 161 en 2008 (Economist Intelligence Unit, 2008). Se da una caída más aguda entre 2008 y 2009, como menciona la fuente citada en el apartado 2.2 (González, 2009b).

Para vender su fuerza de trabajo, muchos de estos campesinos, con parcela o sin ella, individualmente o en grupos familiares, se ven obligados a hacerlo lejos de su lugar de residencia (dentro o fuera de México), en condiciones que los ubican en el extremo de la exclusión social (Arroyo, 2001:106). La aparición de la migración urbano-rural es un fenómeno nuevo, que implica competencia para los jornaleros de extracción rural, donde antes no la había (Kay, 2000:131).

Los datos captados por la ENOE difícilmente dan cuenta de las características de los jornaleros que migran internamente, por lo que resultan de mucha utilidad los provenientes de la Encuesta Nacional a Jornaleros Migrantes de 1998 realizada por el Pronjag<sup>11</sup> (Arroyo, 2001; García, 2001). Según esta fuente, 35.7% de los jefes de familia y migrantes solos entrevistados también realizaba actividades agropecuarias como productor en su lugar de origen; 47.7%, declaró ser jornaleros todo el año, y 16.6%, también se ocupaba en actividades tales como el comercio y la albañilería (García, 2001:29). Una tercera parte (33.6%) eran mujeres, aunque la proporción varía de una región a otra. En Sinaloa, por ejemplo, el componente femenino era de 75%; en el Valle del Vizcaíno, de 73%, y en el de Nayarit, de 71%; en tanto que en la zona cafetalera del norte de Puebla era de 11% y en la vitivinícola de Pesqueira, Sonora, de 1.9%. Los niños, por su parte, constituían 19.5%, proporción que también varía según el tipo de cultivo (Arroyo, 2001: 108-109).

### *Estados de origen y de destino*

Aunque en todas las entidades del país existen zonas de origen y receptoras de trabajadores agrícolas, los estados que en 1998 sobresalían como expulsores eran Oaxaca, Guerrero, Veracruz e Hidalgo; los principales estados de destino eran Sinaloa, Sonora, Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Coahuila, Tamaulipas y Morelos (Arroyo; 2001:111). En otra encuesta de

<sup>11</sup> Esta encuesta fue levantada por la Secretaría de Desarrollo Social (Sedesol) y el Programa Nacional de Atención a Jornaleros Agrícolas (Pronjag) en diez estados demandantes de mano de obra en 1998.

1999-2000, de De Grammont y Lara (2000), el estado de Guerrero sobresale como lugar de nacimiento de los jefes de hogar entrevistados, con 29.3%, seguido de Oaxaca con 24.2% y Veracruz con 17.6%. A estos estados con mayor presencia les sigue Sinaloa, con 14.3%. De ahí, los demás estados aparecen con porcentajes menores a 2% (De Grammont y Lara, 2005:52). Esta información concuerda con el caso presentado en el capítulo 4 respecto a Sinaloa, donde los estados que aparecen más frecuentemente como sitio de origen son Guerrero y Oaxaca, si bien Sinaloa aparece con un porcentaje importante (véanse los cuadros 4.12 y 4.13, y la gráfica 4.2).

Como estados de destino, en esta última fuente se encuentran Sinaloa, con 36.5%, y Baja California con 33.5%; les siguen Baja California Sur (6%) y Sonora (5.7%); Jalisco, Chihuahua y Morelos con porcentajes entre 3% y 1%; 10 estados más (San Luis Potosí, Michoacán, Colima, Coahuila, Zacatecas, Aguascalientes, Durango, Oaxaca, Puebla y Tamaulipas) con 1% o menos. Llama la atención que entre los jornaleros entrevistados sólo 0.2% declaró haber migrado a Estados Unidos y que un alto porcentaje declaró haber migrado a más de dos estados. Es decir, estamos hablando de migración básicamente nacional, con tendencia pendular (83.7% de los encuestados regresa a su lugar de origen después de trabajar temporalmente en la región de destino) (De Grammont y Lara, 2005:128-130).

### *Trabajo infantil*

Fuertemente cuestionado por razones obvias, el trabajo infantil está claramente presente entre los jornaleros que migran internamente. En México trabajan aproximadamente 3.3 millones de niños, de los cuales aproximadamente un millón lo hace en las regiones de agricultura intensiva empresarial. Son parte de los flujos migratorios en estas regiones, donde migran familias completas de zonas de agricultura de subsistencia, en condiciones de extrema pobreza.

En un estudio publicado por el programa gubernamental Solidaridad y la Organización de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) en 1994, en el Valle de San Quintín, Baja California, a partir de una encuesta a 210 niños jornaleros en 1992, se encuentra que los infantes comienzan a trabajar mayoritariamente entre los ocho y los 12 años, y que un porcentaje alto de ellos (42%) considera un aspecto desfavorable de su trabajo la pequeñez y el material del que está hecha su vivienda, así como que está sucia, hay basura

y “plagas de animales” en el entorno. Llama la atención que la mitad estos niños ya laboraban en trabajo asalariado en su lugar de origen (49.5% de las respuestas), así como en el trabajo familiar (14.7%). El 35.8% declaró que se dedicaba sólo al estudio y al juego (Solidaridad y UNICEF, 1994).

Para estas familias, el salario de los niños representa aproximadamente 30% del ingreso total, por lo que no pueden prescindir de él. No está de más recordar que emplear a niños menores de 18 años es ilegal y que éstos realizan sus labores en condiciones extenuantes y peligrosas para su salud. La acción de las autoridades ha sido cuando menos tibia e inadecuada para erradicar el trabajo infantil (Miranda, Zepúlveda y Albarrán, 2006:161-164).

En 2008 se reporta que 18 mil niños laboran en más de 70 mil hectáreas de cultivos agrícolas (*El Universal*, 2008:A10), y que 1.2 millones de menores de 14 años migran al año a los campos agrícolas del norte del país, de los cuales 50% son indígenas (Gutiérrez, 2008:A10).

### *Presencia indígena*

Otro dato importante relacionado con la población migrante es el creciente componente indígena de estos flujos, de tal manera que mientras constituían 35.3% del total para 1994, para 1998 se habían incrementado a 40.4%. En esos años provenían fundamentalmente de los estados de Oaxaca, Guerrero, Veracruz, Hidalgo y Puebla, que en conjunto aportaron 83.1% del total de jornaleros indígenas migrantes (Arroyo, 2001:109).

En la mencionada encuesta realizada en hogares de jornaleros agrícolas entre 1999 y 2000 en Sinaloa, Sonora, Baja California Sur y Jalisco, Lara y De Grammont encuentran que 36.6% de los jefes de hogar entrevistados son bilingües, 59.4% sólo hablan español y 4.1% sólo una lengua indígena (De Grammont y Lara, 2005:40). Es decir, si según el dato de Arroyo entre 1994 y 1998 aumentó el peso de la fuerza de trabajo indígena, para el 2000 es destacable la pérdida de la lengua como rasgo identitario, criterio que puede ser discutible, pero que es de los pocos indicadores claros para conocer la presencia indígena. De cualquier manera, el porcentaje de personas bilingües indígenas entre los jornaleros es alto, si lo comparamos con el promedio nacional: aproximadamente 11% de la población total del país. Entre los jornaleros entrevistados en Sinaloa como parte de esta investigación en 2001, aún hay un porcentaje significativo de hablantes de lengua indígena (más de 30%, véase el capítulo 4).

Un dato interesante de la encuesta de Lara y De Grammont es que el porcentaje de hablantes bilingües es menor en el resto de miembros de la familia, en comparación con el citado de los jefes de hogar (28.6%), mientras que el de hablantes sólo de lengua indígena es de 8.1% y el de hablantes de español de 63%. Es decir, entre los demás miembros de la familia hay menor cantidad de gente que hable una lengua indígena (posiblemente los jóvenes), mientras que la mayor cantidad de hablantes sólo de lengua indígena se puede deber a que las mujeres en mayor porcentaje sólo hablan la lengua (10.2% en comparación con 6.4% de los hombres) (De Grammont y Lara, 2005:80-81).

#### *Características productivo-tecnológicas y necesidades de fuerza de trabajo*

La cantidad y las características de la mano de obra requerida dependen de variables tales como superficie agrícola, tipo de cultivo (básicos u hortalizas), intensidad en el uso de la tierra (número de cosechas) y tecnología empleada. Existen dos grandes grupos de productos en la agricultura mexicana que presentan requerimientos diferenciados de mano de obra: los cultivos básicos y las hortalizas. El maíz, por ejemplo, requiere 30.1 jornadas por hectárea, mientras que el jitomate absorbe 120. Se estima que los granos absorben 65.9% de la superficie cosechada y 50.5% del total de jornadas de trabajo, las frutas y hortalizas 8.2% de la superficie cosechada y 20.3% de las jornadas de trabajo (Zuloaga *et al.*, 1994).

La expansión de los cultivos hortofrutícolas a nuevas regiones representa una opción de empleo para los trabajadores rurales. Existen tanto migraciones pendulares (del lugar de origen al cultivo de exportación y viceversa) como migraciones permanentes. Es en estos casos, además de la floricultura, donde existe una mayor presencia de mujeres en la fuerza de trabajo (Barrón, 2000; Lara, 1998, Massieu, 1997).

Respecto a la innovación tecnológica, De Grammont y Lara plantean que la agricultura mexicana atraviesa una reestructuración productiva, en la cual juegan un papel fundamental las nuevas tecnologías. Esta reestructuración “no sigue un solo camino, sino que combina diferentes métodos de producción y organización del trabajo” (De Grammont y Lara, 2000:130). Las estrategias empresariales, sobre todo en el sector agroexportador, son sumamente versátiles y se ajustan a las condiciones locales. La introducción de nuevas tecnologías y de nuevas formas de organizar el trabajo complica aún más la situación del mercado de trabajo agrícola.

Además, se observa la intensificación descrita por Barrón y Hernández (2000:157) que ya mencioné, consistente tanto en la ampliación de las jornadas como en la reducción al mínimo de los tiempos de descanso.

Una variable no muy conocida del mercado de trabajo rural es el gran porcentaje del total de asalariados del campo que se emplean en unidades campesinas de producción. Lara (1996:75-76) reporta en 1996, con base en un estudio de M. Pedrero y A. Embriz sobre la Encuesta Nacional de Empleo levantada en 1988 por INEGI, que 2 733 878 de los trabajadores agrícolas eran no remunerados, y que probablemente laboraban como ayuda familiar o “mano vuelta”.

### *Escolaridad*

Entre los jornaleros agrícolas se presentan índices más altos de analfabetismo, semianalfabetismo y primaria inconclusa que en el resto de la población. El citado estudio de De Grammont y Lara encuentra porcentajes de entrevistados que no saben leer ni escribir que van de 41.2% en los niños de siete a 11 años, a 50.2% entre los adultos de 45 a 49 años, y 56.9% entre los mayores de 50 años. En los jóvenes encuestados de 15 a 29 años hay porcentajes menores, pero aún altos, de 24 a 30%, y entre los adultos de 30 a 39 años los porcentajes van de 34 a 45%. La situación se agrava si consideramos lo mencionado en cuanto a trabajo infantil, donde una gran cantidad de niños jornaleros no puede asistir a la escuela (De Grammont y Lara, 2005:82). Estos datos concuerdan con el caso que presento en el capítulo 4 respecto a los municipios de Culiacán y Guasave en Sinaloa (véase la gráfica 4.4).

Además, de los que logran asistir algunos años a la escuela, la mayoría no logra terminar la primaria. En el mismo estudio de De Grammont y Lara se encuentra una media de cuatro años de estudio en los jóvenes de 15 a 24 años, de más de tres en los de 25 a 34 años, de más de dos en los adultos de 35 a 39, y menos de dos en los de más de 40 (De Grammont y Lara, 2005: 90). Es decir, si bien hay una tendencia a tener mayor escolaridad entre los más jóvenes, son escasos los que llegan a terminar la primaria.

No está de más señalar que la carencia de educación formal no significa falta de calificación ni capacitación para el trabajo. Ésta se da de manera informal en el proceso de trabajo y hay diferencias por edad y género, como lo ha documentado Sara Lara para los casos de la floricultura y la produc-

ción de jitomate (Lara 1998), y yo para el caso de la floricultura en los años noventa (Massieu, 1997). Esto también aparece con claridad en el caso de la horticultura sinaloense del capítulo 4 (véase el apartado “Producción de hortalizas, Sinaloa”). Para Lara es muy claro que a las mujeres trabajadoras en estos procesos productivos la calificación se les reconoce menos que a los hombres, y en el caso de Sinaloa que presento se demuestra que no es necesaria la calificación formal para el acceso y desempeño en estos precarios empleos.

Tanto en esta última autora como en Marañón (2004) y Mora (2004) aparecen las calificaciones tácitas en estos trabajadores y trabajadoras, es decir, aquellas que no son producto de la educación formal y que no tienen ningún reconocimiento en las empresas hortofrutícolas. En el caso del trabajo de Mora, se describe cómo incluso estas calificaciones de las trabajadoras sinaloenses han sido utilizadas para capacitar a otras trabajadoras de empaques en San Luis Potosí.

### *Relación con la economía doméstica campesina*

En ambos mercados de trabajo agrícola, el nacional y el internacional (estadounidense y en menor medida canadiense), el acceso a un pedazo de tierra por parte del jornalero marca de manera definitiva su destino migratorio. El trabajador con acceso a la tierra busca regresar a su lugar de origen (véase la gráfica 4.8), mientras que los jornaleros sin tierras tienden a no volver a sus localidades. Una gran mayoría de ellos (66.4%), en Baja California, Guerrero y Morelos, busca trasladarse a otras regiones (en el país o fuera de él) para seguir trabajando, como lo mencionan Barrón y Hernández (2000) en el apartado “El mercado de trabajo agrícola”.

La proporción entre jornaleros que carecen de tierra y los que tienen una parcela en sus lugares de origen es de aproximadamente 50 y 50%. En el estudio de caso que presento en el capítulo 4, las entrevistas realizadas en Guasave y en el Valle de Culiacán arrojan 46% de trabajadores con tierra y 49% que no la tienen (véase la gráfica 4.8), de los 141 jornaleros entrevistados en 2001. En la citada encuesta realizada por De Grammont y Lara (2005), el porcentaje de entrevistados con tierra en sus pueblos es de 53%, y 47% no tiene acceso a este medio de producción (De Grammont y Lara, 2005:14).

Es decir, aún es muy importante la proporción de campesinos con tierra en los contingentes de trabajadores agrícolas, si bien el tener una parcela no

les asegura su sobrevivencia. De Grammont y Lara encuentran que el grueso de los entrevistados (81.3%) tiene entre media y dos hectáreas, 30.1% tiene entre media y una, y 27.7% entre 1.1 y dos (De Grammont y Lara, 2005:57-58). La mayoría de ellos (90.6%) declaró que sí trabaja su tierra, por lo que no es descabellado plantear que estamos ante una población trabajadora que tiene también la condición de campesina poseedora de tierra en sus lugares de origen.

Como ya se mencionó al caracterizar de manera general el mercado de trabajo agrícola, el porcentaje de ingresos que reciben las familias campesinas de la producción agrícola es decreciente y los montos recibidos por remesas de migrantes y por trabajo asalariado en la agricultura globalizada en México van en aumento (véase el apartado “El mercado de trabajo agrícola”).

Las familias campesinas ponen en marcha un complejo entramado para sobrevivir en condiciones de pobreza, compuesto tanto por la agricultura de subsistencia o infrasubsistencia como por el trabajo asalariado, el trabajo informal, la migración, los ingresos provenientes de programas gubernamentales y la venta de artesanías, por mencionar sólo algunas actividades (véase la gráfica 2.1).

El análisis de la relación entre el proletariado agrícola y la economía campesina de subsistencia se remite a los años setenta y estuvo enmarcada en la polémica campesinistas-descampesinistas (Paré, 1977; Feder, 1977). La idea, proveniente del marxismo-leninismo, de que el destino ineludible de los campesinos era su proletarización, permeaba los debates de la época, pero ya desde entonces apareció la evidencia de que el trabajo asalariado agrícola y la producción campesina de subsistencia eran complementarios en la agricultura mexicana. Desde esos años, también, se producen las investigaciones pioneras sobre los jornaleros agrícolas (Paré, 1977; De Grammont, 1979; Aguirre Beltrán, 1979).

También destacan estudios de esos años acerca de cómo el proceso de modernización agrícola de la revolución verde (RV) implicó una polarización social y contribuyó a crear, por un lado, un sector agroempresarial favorecido por el Estado en esos años y que tuvo acceso a la nueva tecnología, y un sector campesino productor de autosubsistencia en condiciones de pobreza (CEPAL, 1982; Hewitt, 1975). Dicha polarización implica que hay un sector mayoritario de pequeños campesinos que producen en condiciones de pobreza para el autoconsumo en zonas temporaleras, y un sector minoritario de empresarios agrícolas, dueños de las mejores tierras de riego, con acceso a recursos

y con márgenes de ganancia. Esta polarización ya estaba presente en el censo de 1960, donde la distribución de la tierra era la siguiente por porcentaje de la población total de productores:

Ejidos	57%
Predios privados de menos de 5 ha	29%
Predios privados mayores de 5 ha	14%

FUENTE: De Janvry *et al.*, 1997.

Si bien el criterio censal de sólo dividir en predios mayores o menores de cinco hectáreas disfraza la concentración de la tierra, la situación de que un mayor número de los productores se encuentra en los ejidos es evidente.

Para 1970, de acuerdo con De Janvry *et al.* (1997),<sup>12</sup> el estudio de la Comisión Económica para América Latina de la Organización de las Naciones Unidas (CEPAL) (1982), elaborado por Alejandro Schejtman, clasifica a los productores en la agricultura mexicana de la siguiente manera:

Precios de infrasubsistencia	0-5 ha	50%
Predios subfamiliares	5-15 ha	33%
Predios familiares	15-50 ha	13%
Predios multifamiliares	Mayores de 50 ha	4%

FUENTE: De Janvry *et al.*, 1997.

En dicho estudio resulta claro que la polarización se agudizó en diez años y que hay un mayor número de agricultores en condiciones de miseria, para los que el exiguo fruto de la parcela no garantiza la sobrevivencia, y un escaso número de agricultores que concentran tierra y recursos, obteniendo ganancias de la producción agrícola.

<sup>12</sup> Los autores mencionados hacen una adecuación del estudio de la CEPAL, pues en la versión original de éste la clasificación es: campesinos, productores transicionales y empresarios. Entre los primeros encuentra: infrasubsistencia, subsistencia, estacionarios y excedentarios, y a los empresarios los clasifica en pequeños, medianos y grandes. Este estudio contempla la totalidad de los productores mexicanos, es decir, ejidatarios, comuneros y propietarios privados (CEPAL, 1982:109-110), mientras que De Janvry, Gordillo y Sadoulet sólo analizaron ejidos.

Está claro desde los años noventa que este sector campesino está inmerso en la pluriactividad (De Teresa, 1996; Bartra, 1998; Schejtman, 2000), y que una opción de trabajo asalariado para los campesinos de subsistencia de las zonas más pobres del país, como Guerrero y Oaxaca, es la agricultura empresarial de exportación, productora de hortalizas, frutas y flores, principalmente para exportación, como se documenta en los estudios de caso del capítulo 4.

El estudio de esta polarización entre grandes productores empresariales y campesinos empobrecidos fue retomado por De Janvry *et al.* (1997) en una investigación que buscaba conocer los impactos de las reformas al artículo 27 constitucional de 1992<sup>13</sup> en el sector ejidal. Si bien este estudio excluye a los propietarios privados y sólo incluyó en su muestra a ejidatarios y comuneros agrícolas, presenta algunos hallazgos interesantes respecto a la polarización causada por las reformas en el interior del sector ejidal. Los autores toman como punto de comparación el estudio citado de la CEPAL y la entonces Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, con datos del censo de 1970, en el que se encuentra que los ejidatarios se distribuían así:

Pedios de menos de 2 ha	19.0%
Pedios de 2 a 4 ha	37.6%
Pedios de 4 a 10 ha	3.6%
Pedios de 10 a 20 ha	8.3%
Pedios de 20-30 ha	1.0%
Pedios de más de 30 ha	0.5%

FUENTE: De Janvry *et al.*, 1997:28.

De Janvry, Gordillo y Sadoulet levantaron encuestas en 1994 y se igualaron las tierras a un equivalente nacional de temporal (ENT); al igual que en la investigación de la CEPAL, la distribución de tierra entre los ejidatarios y comuneros fue la siguiente:

<sup>13</sup> Dichas reformas tienen gran trascendencia, pues implicaron legalizar la venta y renta de terrenos ejidales. En la Constitución de 1917 se creó el ejido como una forma de reparto de tierras, ante el empuje de las masas campesinas armadas en la Revolución de 1910, cuya demanda más sentida era la tierra. El ejido se convirtió así en una forma de propiedad *sui generis*, en la que la tierra le era concedida por el Estado a los campesinos, sin que pudieran rentarla ni venderla. Al respecto, véase Chacón *et al.* (1995).

Predios de menos de 2 ha	22.8%
Predios de 2 a 5 ha	34.4%
Predios de 5 a 10 ha	19.2%
Predios de 10 a 18 ha	16.6%
Predios mayores de 18 ha	7.1%

FUENTE: De Janvry *et al.*, 1997:29.

De los trabajos citados podemos deducir que la polarización se da entre un escaso número de grandes productores que concentran la mayor cantidad de tierras y recursos productivos, con acceso a mercados de exportación, y una gran cantidad de productores que poseen parcelas de menor tamaño, si bien el estudio cepalino contempla también al sector privado. En lo referente al sector ejidal, entre 1990 y 1994 hay un mayor número de parcelas menores de dos ha, pero también un aumento de las de 10 a 20 ha. Para De Janvry *et al.*, esto es un indicador de una concentración de tierra al interior de los ejidos, producto probablemente de la migración. Los autores también encuentran un aumento en la renta de las tierras al interior de los ejidos como consecuencia de las reformas (De Janvry *et al.*, 1997:31-39).

*Unidad doméstica campesina y migración jornalera:  
los casos de Sinaloa y Morelos*

Es del sector minifundista temporalero, que produce en condiciones de pobreza y no alcanza a cubrir sus necesidades con la producción agrícola, de donde proviene la mayoría de los jornaleros agrícolas. Si bien la presente investigación se centra en la relación entre la tecnología dominante en la agricultura empresarial globalizada y los jornaleros, no quisiera descuidar el aspecto de que muchos de estos jornaleros son también campesinos de autoconsumo. Existen estudios que han seguido a los jornaleros hasta sus lugares de origen, dando cuenta de esta identidad. Canabal (2002) encuentra que el ciclo productivo del maíz en la Montaña de Guerrero (de donde proviene buena parte de los jornaleros de la agricultura empresarial del noroeste de México) “determina muchas estrategias y las organiza en el tiempo: la siembra determina el regreso de los migrantes y la cercanía de la cosecha o la cosecha misma aunada a las fiestas de los muertos, su salida hacia otros lugares de trabajo” (Canabal, 2002:87). Es así que un grupo importante de los jornaleros agrícola-

las (50% de los entrevistados en el estudio de caso expuesto en el apartado 4.3) está ligado a la tierra y las actividades agrícolas, aun cuando esto no les garantice la sobrevivencia.

El maíz tiene un importante significado para los montañeros; implica la relación con la tierra, el trabajo, el alimento, la posibilidad de su misma continuidad. Si no hay maíz, o si escasea, hay que salir a buscar un ingreso para adquirirlo, él determina la organización del grupo doméstico durante el año (Canabal, 2002:85).

La misma autora plantea más recientemente que la migración jornalera en la Montaña de Guerrero es una estrategia familiar de sobrevivencia que no implica el desarraigo del lugar de origen (Canabal, 2008).

Canabal informa que en 1992 cerca de 25% de la población del estado de Guerrero salió a trabajar en otras regiones. En 1993

[...] la Oficina de Jornaleros Agrícolas en el estado de Guerrero detectó la salida de 30 mil jornaleros, de los cuales alrededor de diez mil pertenecen a la región de La Montaña. Tan sólo de 14 276 jornaleros del estado de Guerrero que se detectaron en el estado de Sinaloa en el ciclo 1993-1994, 9 997 (70%) tenía como origen cinco municipios de La Montaña ubicados en sus distintas zonas: en Chilapa de La Montaña Baja, con población nahua, 17%; en Tlapa de Comonfort en La Montaña Alta, con población de distinto origen étnico, 14.8%; en Alcozauca, con población mixteca, 13.4%; en Metlatónoc, con población mixteca, 10.5%, y en Ahuacuotzingo, 13.5% con población nahua (Programa Nacional con Jornaleros Agrícolas) (Canabal, 2002:87).

En esta región, desde hace cerca de 30 años, la migración para trabajar en los campos agrícolas del noroeste es ya no una forma de complementar los ingresos de una exigua agricultura temporalera, sino de garantizar un mínimo de supervivencia.

Se dan dos periodos importantes de migración: el primero ocurre entre noviembre y abril, hacia Sinaloa, Cuautla o la ciudad de México; el segundo periodo se realiza entre agosto y octubre, con destino a Cuautla, después de haber fertilizado y limpiado los terrenos para regresar antes de las fiestas de los muertos.

En el caso de la migración a Sinaloa, Guerra (1998:57) estima que migran entre 20 mil y 30 mil personas de Guerrero cada año. "Se trata de pobla-

ción indígena integrada en 50% por menores de 18 años, y por 53% de hombres y 47% de mujeres con un elevado nivel de analfabetismo que raya en el 33%” (Canabal, 2002:89). En los años noventa del siglo xx, los jornaleros procedentes de Guerrero eran mayoría en Sinaloa (véase el cuadro 2.3); para 2000 y 2001 esta situación sigue prevaleciendo, como consta en el estudio de caso del apartado 4.3.

CUADRO 2.5  
OCUPACIÓN Y PROCEDENCIA DE JORNALEROS EN SINALOA

<i>Estados de origen</i>	<i>1993-1994</i>	<i>1994-1995</i>	<i>1995-1996</i>	<i>Total de jornaleros ocupados</i>	<i>%</i>
Guerrero	14 276	15 476	23 232	52 984	38
Oaxaca	16 491	12 467	14 200	43 158	31
Sinaloa	18 479	12 387	12 003	43 139	31

FUENTE: Sedesol (1997), *Diagnóstico estadístico de los jornaleros migrantes en campos agrícolas*, Programa Nacional de Jornaleros Agrícolas de Sinaloa, Sedesol, 1997:3, citado por Canabal (2002), “La población migrante de La Montaña de Guerrero y sus ámbitos de reproducción social”, en Arturo León, Beatriz Canabal y Rodrigo Pimienta (coords.), *Migración, poder y procesos rurales*, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco/Plaza y Valdés, pp. 79-107.

Canabal también da cuenta, como todos los investigadores que nos hemos acercado a los jornaleros agrícolas, de las deplorables condiciones de salud, vivienda y educación de estos trabajadores, de la violación de sus derechos humanos desde el momento del enganche y de la presencia de trabajo infantil.

La problemática de esta población trabajadora no es semejante a la de cualquier otro sector de asalariados: el desplazamiento de sus lugares de origen y su traslado con toda la familia implican necesidades especiales de albergue, alimentación, salud, educación, relaciones familiares e interfamiliares al compartir los mismos espacios. Esta situación implica también su asentamiento en una región distinta, cuya población los ve y los seguirá viendo como ajenos, con un sentimiento racista que los margina y los culpa de los males que padecen en sus campos y ciudades. Es una población cuyas condiciones laborales tienen que ver con todos estos aspectos de su vida que son determinantes en su futuro si se considera que pasan hasta seis meses o más en el caso de los que se desplazan a otro destino como San Quintín (Canabal, 2002:93).

Otro trabajo respecto a la migración jornalera del Alto Balsas (Saldaña, 2009) constata el papel de la unidad doméstica y su relación con los requerimientos del empleador (en este caso una empresa estadounidense que produce angú u okra en Morelos) para tomar las decisiones respecto a quién sale y quién se queda en la comunidad de origen.

Otro caso de población jornalera estudiada proveniente de Guerrero y Oaxaca es el de Morelos. Aquí se trata de una estructura de tenencia de la tierra muy diferente de la de Sinaloa. En Morelos existe un amplio sector minifundista de campesinos con pequeñas parcelas. Algunos, sobre todo los de las zonas de temporal, no alcanzan a cubrir su sobrevivencia con su producción agrícola. Otros, los que tienen acceso al riego, siembran pequeñas parcelas de cultivos comerciales, generalmente hortalizas. Contratan fuerza de trabajo y ellos se emplean como jornaleros, si es necesario. También hay quienes rentan pequeñas parcelas y tienen que recurrir al jornaleo. Existe un sector de campesinos sin tierra, muchos de ellos hijos de los ejidatarios, que se emplean como jornaleros la mayor parte del tiempo. Esto en cuanto a la población local, pues en las temporadas de contratación llegan jornaleros migrantes, principalmente de Guerrero y Oaxaca.

En el estudio de Guzmán y León, los autores dan cuenta de esta compleja red social:

En general, para todos los jornaleros la relación con los productores es difícil y contradictoria: cada uno tiene una visión diferente de las relaciones de trabajo que establecen. La impresión común de los productores es que los jornaleros son flojos; primero, porque sólo trabajan de siete a dos y se niegan a hacerlo por más horas; también les tienen que asignar los trabajos, pues de lo contrario no hacen nada. Además, entre todos se ponen de acuerdo y establecen un salario que de acuerdo a la visión de los empleadores es demasiado alto, aunque, sin embargo, a los jornaleros no les significa altas ganancias, pues no les alcanza más que para ahorrar y llevar algo de dinero a sus casas para completar la subsistencia de la familia durante el año (Guzmán y León, 2002:120).

También en este caso se encuentran las condiciones deplorables en las que en general laboran estos trabajadores:

Para los jornaleros es realmente difícil vivir en las condiciones en que aquí lo hacen aunque estén acostumbrados, y el gastar el mínimo en alimentos

tiene su riesgo, ya que si al estar trabajando, especialmente fumigando, se desmayan —lo cual suele suceder—, no los vuelven a contratar (Guzmán y León, 2002:120).

El acceso a la tierra marca muy claramente las diferencias para insertarse en los mercados de trabajo. Sólo una tercera parte de los campesinos de la región estudiada (Miacatlán, Puente de Ixtla, Tetecala y Mazatepec) tienen tierra, por lo cual los demás buscan maneras de sobrevivir en el campo rentando tierras a los ejidatarios, trabajando como jornaleros en las tierras productivas de sus comunidades y alrededores, buscando empleos no agrícolas, o en cualquiera de las posibles combinaciones entre esas opciones. Los jóvenes sin tierra también están integrados a la lógica de reproducción de la unidad doméstica campesina, pues su ingreso asalariado complementa la pluriactividad por medio de la cual se reproduce la familia campesina. Existe un sector importante de intermediarios y comerciantes que se quedan con parte de las ganancias del comercio de productos y de trabajo.

El trabajo a jornal, o de peón, como lo reconocen ellos mismos, es quizás el más común en la zona; sin embargo, se distinguen posiciones distintas ante él, especialmente dos, pues encontramos quienes lo utilizan como un complemento de sus siembras propias y aquellos para quienes es una actividad base de la reproducción de su familia. El primer caso es quizás el más generalizado, pues incluso campesinos con tierra propia y con posibilidades de sembrar en el ciclo de temporal o riego, aprovechan los tiempos con menor carga de trabajo en sus parcelas y buscan emplearse algunos días en las parcelas vecinas para poder obtener ingresos extra que invertirán en sus propios cultivos o en el consumo de su familia (Guzmán y León, 2002:120-121).

Los autores encontraron jóvenes campesinos que desde niños se formaron trabajando como peones en tierras ajenas. Algunos de éstos se arriesgan a producir por su cuenta, ya sea rentando o a medias, “[...] y en el transcurso de los años aprenden a trabajar varios cultivos: a bordear para el arroz, a pizar maíz, a cosechar calabaza, recoger el forraje, cortar nardo, levantar frijol, etc.” (Guzmán y León, 2002:121). Es decir, adquieren las mencionadas calificaciones tácitas que no son valoradas para la venta de su fuerza de trabajo.

Los jornaleros provenientes de la Montaña de Guerrero, de la Mixteca de Guerrero y de Oaxaca, así como de Puebla, aceptan las deplorables condi-

ciones de estos empleos porque sus propias agriculturas de subsistencia (en el caso de los que tienen tierra) se encuentran en una situación de pobreza y escasez de recursos, lo que los obliga a buscar la subsistencia en los cultivos comerciales de Morelos. También tienen una experiencia de vida con el cultivo de la tierra.

Entre los jornaleros, unos son ejidatarios, otros comuneros o pequeños propietarios con parcelas de temporal que no superan una o dos hectáreas, y muchos más no llegan a poseer tierra. Siembran fundamentalmente maíz y frijol para autoconsumo de la familia, en sistemas considerados de infrasubsistencia. Las inversiones son mínimas, sustentadas en sus propios recursos, así como el uso de tecnología moderna: se siembra con arado de yunta, coa o tarecua, el tractor es mínimamente existente en estas zonas. En general, las características agroecológicas de estas regiones son menos fértiles y adecuadas para una agricultura redituable. Frecuentemente se encuentran en procesos severos de erosión, sin posibilidades de detenerla por la ausente inversión pública para estos rubros. De igual manera, los jornaleros no cuentan con espacios para negociar, frente a las instituciones, precios justos para sus productos agrícolas en los mercados, apoyos para la producción ni inversiones sociales que les favorezcan (Guzmán y León, 2002:124).

Es en estas condiciones de pobreza de la agricultura campesina donde se encuentran características importantes que distinguen a los jornaleros de otros trabajadores asalariados. La agricultura campesina de subsistencia o infrasubsistencia prevalece en 60% de la población rural que se encuentra en condiciones de pobreza. Según datos de la Encuesta Nacional de Ingreso-Gasto de 2005, existen en el medio rural 185 mil localidades menores de 2 500 habitantes, con una población de 24.2 millones de personas, con tendencia decreciente debido a la migración. Un 43% de la población rural habita localidades de menos de 500 habitantes, en las cuales se encuentran las familias que reciben alrededor de 2 400 dólares anuales de remesas por hogar (Gordillo, 2008:1).

### *Aspectos organizativos*

En el estudio de Canabal se dio cuenta de la dificultad de organización de estos trabajadores, dada su condición campesina, su temporalidad y su origen

étnico. En Sinaloa ha habido presencia tanto de la oficialista Confederación de Trabajadores de México (CTM) como de la contestataria Central Independiente de Obreros Agrícolas y Campesinos. En la investigación de Ortiz (2007:179-200) se informa de la constitución del Sindicato Industrial Obrero Campesino de Sinaloa, que se iniciaba en 2001 con seis mil jornaleros. El autor encuentra que, más que alternativas sindicales, estos trabajadores forman una gran cantidad de organizaciones étnicas, entre las que el autor cita al Consejo Sinaloense para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas; al Frente de Unificación de Lucha Triqui-Movimiento de Unificación de Lucha Triqui; al Frente Indígena Mixteca Jornalera Sinaloense, A.C., y a la Unión de Indígenas del Sur del País “La Patria es Primero”, A.C.

Las dificultades organizativas no significan que los jornaleros son pasivos para defenderse en condiciones de explotación y violación a sus derechos humanos. Posadas (2005) realizó un detallado recuento de los movimientos de los jornaleros en Sinaloa y San Quintín, donde señala que hubo importantes luchas de estos trabajadores desde los años setenta del siglo xx. En las décadas de los años setenta y ochenta destaca una orientación sindical de izquierda, mientras que a partir de los noventa resaltan —y en ello coincide con Ortiz (2007)— las luchas de carácter étnico y de defensa de los derechos humanos.

En los años noventa en San Quintín destaca un movimiento especialmente virulento, donde el incumplimiento en el pago de salarios a los jornaleros es causa frecuente de disturbios (Cornejo, 1997). En 1999 dos empresas del valle incumplieron con el pago de salarios a los jornaleros, el rancho Hermanos García, de la comunidad de Camalú, y la empresa ABC, propiedad de Cecilio Espinosa Arias. Ante ello, el 28 de diciembre cerca de 400 jornaleros agrícolas que no recibieron sus salarios amenazaron con incendiar uno de los ranchos de la región. El legislador priísta David Rubalcaba denunció estos hechos y advirtió sobre la posibilidad de inestabilidad política en la entidad en virtud de la constante violación de los derechos laborales de los jornaleros y el hambre que éstos padecen. El mismo legislador también denunció el incumplimiento de entrega de despensas a los trabajadores por parte de la Coordinación Estatal de Desarrollo Social (Cornejo, 1999a:21). También se realizaron marchas y bloqueos en demanda tanto del pago de salarios como de mejores condiciones de higiene y salud. Dicho movimiento trascendió a la prensa como un supuesto brote guerrillero y concluyó con la negociación para el pago de los salarios (Cornejo, 1999b y 1999c).

Si bien esta capacidad de movilización y resistencia muestra que entre estos trabajadores existe la agencia, en lo que respecta a su capacidad de incidir en los cambios que provoca la IT en sus condiciones laborales y de vida, los casos expuestos en el capítulo 4 nos hablan de redes sociales y de poder que dificultan su percepción y acción, análisis que retomaré en ese capítulo y en las conclusiones.

Dado que esta investigación privilegia el vínculo de la IT en la agricultura globalizada con la situación de los jornaleros, a continuación expongo un panorama de los recientes avances biotecnológicos en la hortofruticultura y la floricultura, enmarcando el tema en el crecimiento de las llamadas exportaciones no tradicionales (ENT), a las que corresponden las frutas, flores y hortalizas.

### CAPÍTULO 3

## Innovación tecnológica, biotecnología y alimentación. Las polémicas actuales

El presente capítulo comienza con un marco contextual sobre las llamadas exportaciones no tradicionales (ENT). Se trata de productos agropecuarios en los que algunos países periféricos, como México, encontraron nichos de mercado en el mercado internacional a partir de los años ochenta del siglo xx, en el periodo neoliberal. Su florecimiento está relacionado con un cambio de dieta en los países industrializados, más orientada al consumo de productos frescos. Después se exponen los avances biotecnológicos en flores, frutas y hortalizas, es decir, en los procesos productivos que se analizan en esta investigación, y se concluye con una reflexión sobre el debate actual acerca de los impactos sociales de la biotecnología y la genómica agrícolas.

#### LAS EXPORTACIONES NO TRADICIONALES, LOS MERCADOS MUNDIALES Y LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

Por exportaciones no tradicionales (ENT) se entiende a los productos que, en la división del trabajo agrícola mundial que se impone a partir de los años ochenta, representan oportunidades para los países periféricos en los mercados internacionales.

Si bien desde los años cuarenta, y hasta antes de la crisis mundial de 1974, los países centrales habían sido potencias en cuanto a exportaciones industriales —mientras que los de menos desarrollo exportaban básicamente productos primarios y materias primas—, este panorama comienza a cambiar a fines de los años setenta y principios de los ochenta del siglo pasado. Para esta década algunos de los países centrales, principalmente Estados Unidos y

algunos de la Unión Europea, se transforman en exportadores de granos a países periféricos y estos últimos comienzan a consolidarse como exportadores de ciertos productos industrializados, principalmente componentes o partes de los procesos industriales, con el modelo de la “maquila”. Este modelo consiste en realizar en países con fuerza de trabajo barata y legislación ambiental laxa, las partes de los procesos industriales intensivas en mano de obra y/o riesgosas ambientalmente, mientras que las matrices, la dirección del proceso y la tecnología se encuentran en los países centrales.

Lo anterior sucede como determinante de la antes mencionada “tercera revolución industrial” (Ominami, 1986) (véase el capítulo 2), que consolida un nuevo “paradigma tecnoeconómico” (Pérez, 1986), con la microelectrónica como la industria innovadora que centraliza las nuevas formas de producción y un abanico de nuevas tecnologías que impactan todas las ramas productivas, como los nuevos materiales, las telecomunicaciones y la biotecnología, esta última con aplicaciones para la producción farmacéutica, médica y alimentaria. Se crean nuevas industrias y se fabrican nuevos productos, de los cuales los más claros en su expansión son aquellos generados a partir de la microelectrónica y la informática. “Estas transformaciones son producto de varios procesos convergentes, en los que cobran relevancia la globalización, los cambios en los marcos regulatorios de los países y el desarrollo tecnológico” (Gutman, 2000; Craviotti, 2004:1).

En la agricultura mexicana se da un proceso de modernización desde mediados del siglo xx, inducido por actores externos, desde el gobierno y las empresas multinacionales. En el diseño de la tecnología de la ya mencionada revolución verde (rv, véase el capítulo 1), cuyo laboratorio por excelencia fue México, se impuso un modelo útil para las condiciones agroecológicas y socioeconómicas de Estados Unidos. Un aspecto paradigmático es la mecanización: en un país como México, con relativamente poca cantidad de tierra plana e irrigada y abundancia de mano de obra, se impuso el uso de tractores de gran capacidad, propio para los grandes valles del país vecino. Ello, junto con el uso de agroquímicos y semillas híbridas mejoradas, determinó el dominio de una tecnología agrícola inadecuada, pero indiscutiblemente simbólica de la modernización.

Lo anterior sucedió en la agricultura mexicana principalmente en el periodo de los años cuarenta a sesenta del siglo xx, y no implicó la desaparición de las unidades domésticas campesinas, en las cuales los campesinos pobres de México hasta la fecha siguen produciendo para el autoconsumo, con escasez

de recursos y una tecnología tradicional. En este periodo la agricultura cumplió funciones de apoyo al modelo sustitutivo de importaciones, como el abastecimiento de alimentos baratos (lo cual implicaba un apoyo a la industria urbana, al mantener bajos los salarios), de divisas vía la exportación de bienes agrícolas como el café, el azúcar, el algodón y el jitomate, de abasto de materias primas para la agroindustria naciente y de fuerza de trabajo proveniente del campo para la industrialización en las ciudades.

La crisis que se desata en el país a partir de los años setenta muestra un medio rural donde el sector campesino ya es incapaz de producir los alimentos básicos necesarios para las ciudades<sup>14</sup> y el empresariado agrícola enfrenta condiciones desfavorables en el mercado internacional (un ejemplo clásico es el algodón, el cual fue sustituido por fibras sintéticas). Paralelamente, a partir de los años ochenta, se va conformando un nuevo modelo técnico-económico en la agricultura, marcado por la reestructuración del sector empresarial y la puesta en marcha de políticas neoliberales, como la apertura comercial y el retiro del Estado de funciones de fomento a la producción. Aparece en este contexto la nueva biotecnología, o biotecnología moderna, cuyo desarrollo más espectacular y controvertido es la ingeniería genética,<sup>15</sup> que permite una manipulación del genoma, que no tiene precedente en la historia humana. En los años noventa comienzan a aparecer en la agricultura los nuevos cultivos transgénicos o genéticamente modificados, fruto de esta nueva tecnología.

Ello coincide con el fomento, por parte de las políticas neoliberales, de los productos agrícolas exportables de alta rentabilidad, como las flores, frutas y hortalizas, que absorben gran cantidad de fuerza de trabajo y muestran las aplicaciones de la nueva biotecnología en sus procesos productivos. Todo ello en un contexto cada vez más globalizado, donde la cualidad de exportables de estos productos los hace más vulnerables a los vaivenes del mercado internacional.

<sup>14</sup> Si bien en la actualidad la mayoría de los campesinos pobres apenas alcanzan a producir para la subsistencia, en los años cuarenta a setenta aproximadamente una parte considerable de la oferta nacional de alimentos básicos (maíz y frijol) provenía de pequeños campesinos.

<sup>15</sup> Aquí es importante aclarar que la biotecnología en su sentido esencial es casi tan antigua como la especie humana, pues las primeras fabricaciones de pan, quesos y vino por fermentaciones usan biotécnicas. En la actualidad, además de la controvertida ingeniería genética, existen biotecnologías aplicadas a la agricultura sin manipulación genética, como el cultivo de tejidos vegetales y los biofertilizantes.

Ante estos cambios, muchos de los países periféricos caen en la dependencia alimentaria del exterior (como México), y aquellos monoexportadores de productos de exportación tradicional enfrentan severos problemas al ser sustituidas sus fuentes de divisas en el mercado mundial. En este caso se encuentran productos como el azúcar y el algodón. A partir de los años ochenta, muchos de estos países buscan nichos de mercado para vender nuevos productos agropecuarios, silvícolas y pesqueros en los países centrales, a los que se les ha llamado ENT. Aquí se encuentran productos como frutas, hortalizas y flores, además de otros menos convencionales como peces tropicales, caracoles, camarón o mariposas. En el caso de México, el jitomate es una excepción, pues si bien es una hortaliza que cumple con las características de las ENT, el producto ha sido de exportación desde los años cuarenta.

En México, dentro del valor del PIB agrícola, el sector que contribuye mayoritariamente es el de frutas y hortalizas, el cual representa 40% del valor de la producción, si bien la superficie cosechada es de 8.6% en 1999 y de 8.37% en 2006 (véase el cuadro 3.1). Esto es significativo si lo comparamos con los cereales, que tienen una participación de 20% en el valor del PIB-agrícola, los forrajes cerca de 20%, los productos industriales entre 13 y 14%, y otros productos alrededor de 10% (Miramontes, 2006). En México la producción de frutas y hortalizas es amplia y diversificada (véase el cuadro 3.1). Es un sector que tiene más rentabilidad que los granos básicos, aun para los pequeños productores, como apreciamos en los estudios de caso del capítulo 4.

El otro sector importante en las ENT es la producción florícola, que también presenta una gran diversidad, como se aprecia en el cuadro 4.2, si bien su superficie y volumen de producción es mucho menor que el de las frutas y hortalizas. En todos los casos, la exportación no es el único destino, pues una porción considerable se dedica al mercado interno y hay productos más especializados en la exportación, como el mencionado caso del jitomate.

Las ENT se caracterizan por los procesos productivos que integran la tecnología de punta, como la biotecnología, la ingeniería genética y la producción de invernadero, además de ser intensivos en el uso de mano de obra. Los desarrollos informáticos, por su parte, permiten dirigir innovaciones a partir de requerimientos de la demanda, controlar con gran exactitud la producción en el invernadero y desarrollar sistemas de trazabilidad de la producción.

Las áreas productoras de hortalizas y frutas, con aplicación de la IT de punta y de alta competitividad, se van constituyendo en especies de "islas" de alta rentabilidad, en agriculturas en las que la producción para el mercado inter-

**CUADRO 3.1**  
**PRODUCCIÓN DE FRUTAS Y HORTALIZAS EN MÉXICO (2006)**

<i>Producto</i>	<i>Superficie cosechada (ha)</i>	<i>Producción (ton)</i>	<i>Rendimiento (ton/ha)</i>	<i>Valor (miles de pesos)</i>
Acelga	696.20	7 051.00	10.13	16 166.08
Aguacate	105 477.26	1 134 249.59	10.75	9 122 963.60
Ajo	5 101.40	43 724.22	8.57	366 645.54
Alcachofa	243.00	2 372.90	9.76	23 540.67
Apio	797.50	24 056.15	30.16	105 681.69
Brócoli	18 913.59	247 823.10	13.10	881 596.38
Calabacita	31 115.64	429 786.51	13.80	1 521 257.94
Calabaza	7 581.30	116 782.42	15.40	257 285.39
Cebolla	45 672.97	1 238 236.48	27.11	3 584 794.76
Chícharo	13 516.77	64 839.25	4.8	351 599.92
Chilacayote	332.00	4 502.00	13.56	23 788.10
Chile verde	152 720.04	2 078 476.54	13.61	8 064 364.26
Col (repollo)	6 072.51	204 288.82	33.64	290 899.82
Col de Bruselas	432.50	7 139.43	16.51	51 595.81
Coliflor	3 057.91	56 744.13	18.56	163 058.72
Ejote	9 988.29	99 271.46	9.94	603 845.56
Espárrago	14 260.00	14 260.00	59 620.80	1 651 483.80
Frambuesa	586.25	9 350.93	15.95	292 824.49
Fresa	6 403.15	191 842.98	29.96	1 745 673.09
Frutales varios	794.14	5 757.32	7.25	26 008.73
Granada	519.50	3 726.57	7.17	19 156.44
Guaje (verdura)	22.00	550.00	25.00	3 294.90
Jícama	6 312.70	190 913.60	30.24	431 532.89
Lechuga	12 937.08	274 035.03	21.18	497 370.11
Limón	138 353.53	1 852 130.61	13.39	3 300 822.40
Litchi	2 528.96	13 681.70	5.41	238 309.00
Mamey	1 106.00	12 461.60	11.27	48 379.67
Mandarina	14 611.61	180 546.53	12.36	189 315.48
Mango	172 153.14	1 734 765.87	10.08	3 969 090.18
Manzana	57 776.90	601 915.50	10.42	2 842 112.12
Maracuyá	32.00	241.60	7.55	791.79
Marañón	1 348.25	3 165.11	2.35	11 468.33
Melón	22 106.21	556 480.06	25.17	1 590 359.35
Membrillo	693.00	7 141.20	10.30	32 115.72

CUADRO 3.1 (CONTINUACIÓN)

<i>Producto</i>	<i>Superficie cosechada (ha)</i>	<i>Producción (ton)</i>	<i>Rendimiento (ton/ha)</i>	<i>Valor (miles de pesos)</i>
Nabo (verdura)	80.00	3 530.00	44.12	22 945.00
Nanche	1 456.20	5 845.57	4.01	19 413.24
Naranja	321 494.73	4 156 907.27	12.93	3 876 166.26
Níspero	62.00	252.00	4.06	889.80
Nopalitos	11 074.06	676 180.66	61.06	1 483 316.26
Okra (angú o gombo)	4 561.40	37 627.60	8.25	174 250.52
Papa	61 244.55	1 522 611.34	24.86	7 276 045.68
Papaya	19 390.82	798 589.03	41.18	2 243 041.09
Pepino	17 731.32	496 028.52	27.98	1 383 332.36
Pera	4 805.20	29 957.73	6.23	100 972.74
Perón	315.80	2 737.50	8.67	5 711.37
Pitahaya	304.84	852.20	2.80	7 045.05
Pitaya	999.00	2 536.00	2.54	28 210.50
Piña	14 781.50	633 746.90	42.87	1 953 978.33
Plátano	74 337.91	2 196 154.93	29.54	3 798 361.54
Poro	158.00	2 356.00	14.91	7 363.47
Rábano	2 849.25	24 585.42	8.63	67 345.94
Romerito	672	5 281.00	7.86	24 087.50
Sandía	43 297.93	976 772.86	22.56	1 923 801.85
Tamarindo	6 797.42	32 528.72	4.78	157 459.03
Tangerina	14 119.50	169 542.25	12.01	211 492.18
Tejocote	636.10	3 633.40	5.71	10 426.79
Tomate rojo	63 953.73	2 093 431.59	32.73	2 314 414.21
Tomate verde	62 602.92	805 721.26	12.87	859 017.00
Toronja	15 686.59	387 338.93	24.69	34 752.02
Tuna	43 118.91	378 697.94	8.78	693 027.11
Verdolaga	2 424.50	10 418.60	4.30	4 797.94
Zanahoria	14 071.86	358 867.96	25.50	576 491.07
Zapote	2 121.17	17 696.06	8.34	48 825.30
Zarzamora	3 046.95	42 496.51	13.95	732 889.90
Total hortalizas y frutas	1 671 533.80			88 300,677
Total nacional	19 967 457.12			232 708 972.19
Porcentaje del total nacional	8.37			37.9

FUENTE: elaboración propia a partir de <<http://www.siap.gob.mx>>, consultado en marzo de 2008.

no enfrenta severos problemas. Están dirigidas a nichos específicos de mercado en los países centrales y a la población de ingresos medios y altos de los periféricos, es decir, se trata de “producciones diferenciadas, destinadas a segmentos específicos del mercado” (Craviotti, 2004:1).

Paralelamente, existe un amplio sector de pequeños productores que también incursionan en el sector, atraídos por la posibilidad de obtener ganancias. Estos productores se enfrentan a mercados competitivos y de exportación en condiciones de desventaja frente a los grandes productores empresariales, como se expresa claramente en los estudios de caso de la producción de flores, papa y papaya en el capítulo 4 y en estudios recientes al respecto (Barros, 2006).

Para entender la expansión reciente de este tipo de cultivos:

No menos importantes son los cambios verificados en los patrones de consumo. En los países industrializados, el crecimiento de la clase de los servicios, compuesta por profesionales de altos ingresos cada vez más preocupados por la calidad, seguridad y variedad de los alimentos que consumen, genera nuevas demandas hacia el sector agroalimentario (Friedland, 1994).

A su vez, el aumento de la participación de la mujer en el mercado de trabajo impulsa la oferta de alimentos que incorporan diferentes estadios de preparación (Fonte, 2002; Craviotti, 2004:3).

Otra variable introducida en estos cambios en el consumo es la de los alimentos “funcionales”:

Cualquier alimento en forma natural o procesada, que además de sus componentes nutritivos contiene componentes adicionales que favorecen a la salud, la capacidad física y el estado mental de una persona. El calificativo de funcional se relaciona con el concepto bromatológico de “propiedad funcional”, o sea la característica de un alimento, en virtud de sus componentes químicos y de los sistemas fisicoquímicos de su entorno, sin referencia a su valor nutritivo (Alvídrez *et al.*, 2002).

Para el caso de la polémica respecto a los alimentos transgénicos, una forma en la que la industria está buscando su aceptación es agregarles características funcionales, como la de ser vacunas o medicamentos varios. Estos nuevos alimentos no están aún en el mercado.

Por otra parte, en un mundo cada vez más desregulado en cuanto a alimentación y consumo, llama la atención un poder creciente del consumidor de las sociedades europeas, donde la distribución al menudeo y el compromiso con la calidad de los abastecedores de alimentos está induciendo cambios en las cadenas agroalimentarias globales (Hughes, 2005). Éste ha sido un elemento de peso en la polémica actual sobre los cultivos y alimentos transgénicos, como expondré en el apartado 3.3 de este capítulo.

Los cambios que generan estos nuevos procesos en cuanto a la fuerza de trabajo han sido analizados por Lara (1998), Marañón (2004), Seefoó (2004), Morett y Cosío (2004), Hernández (2007) y Massieu (1997), entre otros, quienes han caracterizado las nuevas formas de flexibilización implicadas en ellos. En el caso de mi investigación sobre las flores en 1997, abordo el debate marxista acerca de la composición orgánica, pues paradójicamente en estos procesos, aunque la inversión capital constante es muy alta por la construcción de los invernaderos, la absorción de mano de obra es mucho mayor que en los cultivos mecanizados (véase el cuadro 4.1). La expansión de estos procesos productivos forma parte de una “creciente internacionalización de la producción y los mercados, de las estrategias empresariales, los estándares de calidad y las normas y reglamentaciones. Al mismo tiempo, se plantean nuevos contextos competitivos en los mercados agroalimentarios, en función de la importancia creciente que adquieren los acuerdos multilaterales y de las condiciones regulatorias impuestas en los países en desarrollo durante la última década, caracterizadas por la apertura comercial, la desregulación y el achicamiento del Estado (Craviotti, 2004:2). El sector es además altamente concentrado y crecientemente dominado por *brokers* o intermediarios y compañías transnacionales que distribuyen al consumidor.

Con la aparición de los primeros debates en torno al carácter revolucionario de la biotecnología en los años noventa (Buttel, 1995), se prefiguraba que este tipo de producción en invernadero, junto con técnicas como la clonación, el cultivo de tejidos y las plantas transgénicas, constituía un paso cualitativo importante hacia la industrialización de la agricultura, al asemejarse las plantas a máquinas cada vez más y autonomizarse la producción agrícola de la tierra. Si bien ninguna de estas predicciones se ha concretado a un nivel generalizado, sí aparecen cambios en estas nuevas formas de producción que implican un mayor control de las condiciones naturales y por ende de la oferta agrícola. Es así que las ENT han logrado superar en buen grado la estacionalidad de la producción y los anaqueles de los supermercados cuentan cada vez

más con frutas y hortalizas que antes eran de temporada y ahora son de abasto permanente.

Esta investigación es una búsqueda para identificar cómo la IT impacta en los trabajadores y sus condiciones, así como la posibilidad de que éstos ejerzan agencia, en el sentido de incidir en el mejoramiento de sus condiciones de vida. Todo ello quedaría implicado en lo que algunos autores como Feenberg (2005) y Ruivenkamp (2005) plantean como una posible democratización de la tecnología, en el sentido de que pueda ser dirigida por y beneficiar a sectores sociales amplios, como abundé en el capítulo 1. Este último autor ha retomado la noción foucaultiana del biopoder aplicando el que ejercen las grandes corporaciones que controlan las semillas. Estas últimas, con las transformaciones inducidas por la ingeniería genética, se transforman en dispositivos de poder y tienen posibilidades de transformar las relaciones de producción agrícola en todo el mundo, acentuando así los lazos de dependencia y subordinación de los países periféricos hacia los centrales.

Por lo anterior, y en un afán de contextualizar el entorno en el que se desarrollan los casos expuestos en el capítulo 4 y los trabajadores involucrados, a continuación presento un breve panorama de los avances en biotecnología, genómica e ingeniería genética del tipo de productos presentes en el estudio. Para las hortalizas, enfatizaré los avances en el jitomate y la papa, y para las frutas la papaya, por ser los casos de estudio de esta investigación.

## BIOTECNOLOGÍA, GENÓMICA E INGENIERÍA GENÉTICA EN HORTALIZAS, FRUTAS Y FLORES

### *Hortalizas*

El primer cultivo transgénico, o genéticamente modificado, que fue vendido en los supermercados en el mundo fue el jitomate de larga vida de anaquel FlvrSvr en 1994 (véase el apartado “Producción de hortalizas, Sinaloa”), pero una década después en el comercio mexicano no hay jitomate ni ningún otro producto hortícola genéticamente modificado. Ello contrasta con los relativos éxitos de otros cultivos transgénicos como soya, maíz, canola y algodón, que han captado segmentos de mercado importantes. Mientras tanto, los cultivos transgénicos hortícolas prácticamente han desaparecido del mercado de Estados Unidos y del mundo.

Las razones de esto han sido exploradas en varios artículos del número de abril y mayo de 2004 del *California Agriculture Journal* de la Universidad de California <<http://californiaagriculture.ucop.edu/pressroom.html>>. La razón por la que indagué en esta fuente es que California es la cuna de la agrobiotecnología y la transgénesis, y es en la Universidad de California-Davis donde se han generado muchas de las transformaciones genéticas de cultivos. La situación de las hortalizas transgénicas que expongo a continuación, por tanto, se refiere a las condiciones de la agricultura californiana, por lo que iré marcando las diferencias con respecto a las del agro mexicano.

Las pruebas de campo de hortalizas transgénicas (que incluyen frutas, nueces y ornamentales) se han desplomado en el país vecino: en 1999 se hicieron 374 y en 2003 sólo 94. En contraste, las referentes a algodón y soya permanecen en un promedio de 500 anuales.

“Hay numerosos ejemplos de cultivos hortícolas transgénicos que se han comportado bien en el laboratorio y en las pruebas de campo, pero nunca llegaron al mercado o fueron removidos de éste después de su comercialización”, dice Kent Bradford, director del Centro de Semillas Biotecnológicas en la Universidad de California-Davis. Estos cultivos incluyen fresas resistentes a hongos, calabazas resistentes a virus, papas y cultivos “trampa” (que atraen a los insectos y los alejan de los cultivos principales) para árboles frutales y nueces. El mencionado número del *California Agriculture Journal* menciona entre las razones de la disminución de pruebas de campo:

- Los cultivos hortícolas incluyen variedades numerosas y diversas (como docenas de variedades de lechugas), lo que aumenta los costos de investigación y desarrollo (Bradford, 2004).
- Los cultivos agronómicos, en contraste, frecuentemente tienen menos variedades, que son plantadas en superficies mayores. Se planta muy poca superficie de cultivos hortícolas para hacer redituable el modelo de negocio para las grandes compañías de ciencias de la vida, en contraste con los millones de hectáreas de los cultivos agronómicos. En México las flores, frutas y sobre todo las hortalizas representan el segmento más rentable, si bien su superficie sembrada representa un porcentaje mínimo nacional, mientras que los granos básicos enfrentan condiciones desfavorables de precios hasta antes de 2008 (cuando comienzan a subir los precios internacionales de los cultivos básicos) y abarcan la mayor parte de la superficie agrícola, especialmente el maíz.

- Cada evento de inserción de genes, aun en diferentes variedades del mismo cultivo, debe recibir aprobación regulatoria separada de las agencias del gobierno estadounidense, un proceso que consume mucho tiempo (McHuguen, 2004). Aquí aparece ya una contradicción en cuanto a la expansión de la ingeniería genética y su posible generalización como nuevo paradigma tecnoeconómico (Pérez, 1986): a pesar de encontrarnos en un mundo crecientemente privatizado y desregulado, la diversidad genética ha sido regulada a escala mundial con una fuerte presencia de los gobiernos, pues en la Convención de la Diversidad Biológica de la ONU (creada en 1992 en la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro), se establece que corresponde a los Estados nacionales la salvaguarda de la biodiversidad. Ello aparte de que se ha generado una respuesta desde ciertos sectores de la sociedad civil que rechazan los cultivos y alimentos transgénicos, que ha adquirido carácter global.
- Los grupos comercializadores han titubeado en promover las variedades transgénicas, que pueden confundirse y perjudicar las ventas de variedades no transgénicas. Esta actitud es consecuencia directa del rechazo de los consumidores, que es parte de la respuesta social mencionada anteriormente.

Estas barreras son exacerbadas por la globalización de los mercados de productos frescos en grandes cadenas de supermercados, dado que los exportadores se encuentran con diversos requerimientos regulatorios en diferentes países y estándares específicos establecidos por comercializadoras alimentarias multinacionales. Debido a los decepcionantes resultados de mercadeo anteriores [como el caso del tomate FlvrSvr, que describo más adelante y en el apartado “Producción de hortalizas, Sinaloa”], muchas compañías hortícolas y de propagación están reduciendo sus inversiones en investigación de ingeniería genética. Sin embargo, continúan aplicando biotecnología que apoya actividades de fitomejoramiento tradicionales (*California Agriculture Journal*, 2004).

- Los derechos de propiedad intelectual (DPI) de los cultivos transgénicos son propiedad de diferentes personas y firmas, y son difíciles de adquirir. La mayor parte de la investigación básica en hortalizas biotecnológicas es conducida por el Departamento de Agricultura de Estados

Unidos y universidades *land-grant*,<sup>16</sup> que generalmente no tienen los recursos para reunir y negociar las patentes necesarias y otros derechos. Otra vez, aparece la contradicción entre intereses privados y públicos, así como la presencia del Estado, que caracteriza a la expansión de la ingeniería genética (Massieu y Chapela, 2006), fenómeno en el que profundizaré en el apartado “El reposicionamiento del debate en torno a la biotecnología y genómica agrícolas” del presente artículo. Los DPI son ubicados por Lemaux (2004) como una limitante para los investigadores de instituciones públicas en Estados Unidos, puesto que no tienen acceso a “tecnologías clave”, dado que están protegidas por estos derechos. Los DPI son un reto para la investigación biotecnológica en hortalizas, tanto así que en Estados Unidos se formó un nuevo consorcio de universidades *land-grant* y agencias gubernamentales, llamado Recursos de Propiedad Intelectual para la Agricultura (PIPRA, por sus siglas en inglés), que busca resolver dificultades de DPI. Se concedieron fondos gubernamentales por un millón de dólares en 2004 en la Universidad de California-Davis para esta iniciativa (Rausser, 2004).

- Otro factor que afecta a los cultivos genéticamente modificados es que aquellos que han sido comercializados exitosamente se enfocan en características que benefician a los productores, como la resistencia a insectos o la tolerancia a herbicidas. La próxima generación de características transgénicas puede dirigirse más al consumidor, incluyendo mejoramiento nutricional o del sabor, así como propiedades farmacológicas, características potencialmente atractivas en el mercado.
- También, mientras que los cultivos agronómicos transgénicos son frecuentemente usados como ingredientes alimenticios (como aceites que pasan desapercibidos), las hortalizas transgénicas son vendidas y consumidas como tales, involucrando frecuentemente elecciones conscientes del consumidor. Es evidente, por tanto, el poder del consumidor y de la respuesta de rechazo de éste a los alimentos transgénicos como una fuerza orientadora del mercado, especialmente en el caso de los que se consumen frescos, como frutas y hortalizas.
- La regulación se ha transformado en una barrera, de acuerdo con la presentación del número citado de *California Agriculture Journal* (2004).

<sup>16</sup> Universidades estadounidenses con un sistema mixto público-privado de financiamiento, que han sido promovidas desde el siglo xx por el departamento de Agricultura de Estados Unidos.

Llama la atención este problema, puesto que la regulación de los organismos genéticamente modificados (OGM) se ha vuelto crecientemente compleja y depende directamente del Estado en un mundo privatizado. En dicho número, la actual regulación es concebida como “barreras infranqueables”, que están limitando el desarrollo de la biotecnología aplicada a las hortalizas, la cual, según la revista, tiene un gran potencial tanto para lograr una horticultura más sustentable como para que Estados Unidos mantenga su competitividad en esta actividad.

Otros ángulos del problema que se mencionan en el mismo número del *California Agriculture Journal* son los siguientes:

La investigación reciente basada en encuestas a los consumidores de Estados Unidos muestra que la mayoría de éstos son ignorantes acerca de la biotecnología agrícola, pero aquellos que saben de ella están escépticos o en contra, con un pequeño grupo opuesto vehementemente. En las encuestas destaca que la mayoría de los consumidores prefiere que los alimentos modificados genéticamente sean etiquetados.

China está impulsando agresivamente la investigación biotecnológica para su agricultura, incluyendo las hortalizas. Pese a que la nueva tendencia en productos agrícolas transgénicos, ampliamente publicitada, comprende que incluyan mejoras nutricionales y/o propiedades farmacológicas, a la fecha no existe ninguno en el mercado. Ello sin mencionar la posibilidad a futuro de que se creen nuevos cultivos transgénicos destinados a producir combustibles y otros productos industriales, lo cual traería riesgos de bioseguridad considerables (Massieu y González, 2009).

En resumen, la aplicación de la ingeniería genética enfrenta fuertes limitaciones, entre las que Lemaux (2004) destaca el rechazo del consumidor y los DPI, y yo agregaría la complejidad de la regulación gubernamental en diferentes países, dado que frecuentemente se trata de productos globalizados.

- El caso del jitomate

La primera transformación del jitomate presente en el mercado fue la larga vida de anaquel, presente en el jitomate FlvrSvr de Calgene en 1995, que fue autorizado comercialmente en México (véase el apartado “Producción de hortalizas, Sinaloa”). En 2000 se publicó una investigación realizada en India para lograr la resistencia a insectos, específicamente contra el gusano *Helicoverpa*

*armigera*, con resultados exitosos en las pruebas de campo (Mandakoar *et al.*, 2000). En Canadá, en 2000, la misma fuente (<[www.sciencedirect.com/science](http://www.sciencedirect.com/science)>) reporta investigación en cuanto a resistencia a inundaciones. En este caso, se obtiene una tolerancia levemente mayor a la inundación en plantas transgénicas en comparación con las que no lo son (Grichko y Glick, 2001).

Otro proyecto reportado en 2000 es la investigación de Moghaieb *et al.* (2000), para una eventual resistencia al estrés salino a través del mantenimiento del potencial osmótico. Roberto Gaxiola (2005), investigador de la Universidad de Connecticut, menciona que la principal característica de las plantas de jitomate modificadas es la mayor extensión de sus raíces, lo que presenta mejor resistencia a las sequías. Otra ventaja es que toma más nutrientes del suelo, con lo que sería más eficiente el uso de fertilizantes.

Un proyecto reportado en 2005 en *Nature Biotechnology* busca aumentar el contenido de carotenoides y flavonoides en el jitomate (Davuluri *et al.*, 2005). Ambos compuestos son benéficos para la salud y los jitomates son una de sus fuentes naturales más abundantes. El proyecto buscó aumentar su contenido por medio de la supresión de un gen endógeno regulatorio fotomorfogénico. En 2007, en la misma publicación (Davidovich-Rikanati *et al.*) se reporta otra investigación que consiste en mejorar el aroma y el sabor del jitomate por medio de la expresión del gen *Ocimum basilicum geraniol cinthasa*.

Otra investigación biotecnológica reportada en España informa que en el Instituto de Biología Molecular y Celular de Plantas de Valencia

[...] aplican la ingeniería genética para mejorar las carencias de sabor, aroma, color y excesiva presencia de semillas en los tomates. Así, han desarrollado los llamados tomates azules, destinados a fines terapéuticos como la fabricación de vacunas, y cuya pigmentación azul sirve para distinguirlos de los tomates destinados al consumo (<[www.infoaliment.com/notasprensa/6/61020\\_6.htm](http://www.infoaliment.com/notasprensa/6/61020_6.htm)>).

- El caso de la papa

Además del proyecto de creación de variedades de papa transgénica resistentes a los virus PVX, PVY y PVLRV que se menciona en el apartado “Papa: el Bajío, las sierras de Puebla y el Estado de México”, un antecedente importante sobre las papas genéticamente modificadas lo constituyen los experimentos del doctor Puzstai en 1998, quien estaba trabajando en el Instituto Rowett

en Aberdeen, Escocia. Descubrió que las ratas alimentadas con papas transgénicas desarrollaron defectos en el sistema inmunológico y un retardo en su crecimiento equivalente a un periodo de diez años en los seres humanos. Sus resultados fueron cuestionados por la comunidad científica protransgénicos, el Instituto Rowett lo suspendió y la Sociedad Real lo atacó. El conflicto afectó la credibilidad de los involucrados y le costó la carrera al doctor Pusztai, pero el interrogante sobre si las papas transgénicas eran seguras nunca fue resuelto porque nunca hubo planes de cultivarlas como alimento (Brown, 2004; Antal y Massieu, 2006). Recientemente se ha continuado con investigaciones de transgénesis en este cultivo, entre las cuales menciono algunas:

En 2005, la revista *Nature* reportó que se estaban haciendo evaluaciones de papa transgénica en Perú y Bolivia. Dado que ambos países son centro de origen del cultivo de la papa, de manera semejante al maíz en México, éste tiene un fuerte contenido cultural para la población de los países andinos, por lo que el caso ha preocupado a organizaciones ambientalistas (Bravo, 2005).

La papa con la que se está trabajando tiene dos características: se le ha introducido una proteína para darle resistencia a un nemátodo, y por otro lado, sus flores producen machos estériles. Aunque los investigadores aseguran que no se necesita tomar medidas precautelatorias, constituye un riesgo de gran magnitud ensayar esta variedad transgénica en países que son centros de origen del cultivo, y en los que además la papa juega un papel sociocultural tan importante para los pueblos andinos (Bravo, 2005).

La variedad transgénica de papa en cuestión, al decir de Howard Atkinson, de la Universidad de Leeds en Gran Bretaña, no es una amenaza para otros organismos, porque las plantas producen polen inviable, lo cual imposibilita la transferencia de genes hacia otras variedades relacionadas.

El grupo de investigadores, liderados por Howard Atkinson en la Universidad de Leeds de Gran Bretaña, afirman que su método asegura una bioseguridad sin desafiar el principio de precaución hacia los cultivos genéticamente modificados (GM) en regiones donde existen variedades estrechamente relacionadas. El Centro Nuffield de Bioética argumenta en favor de la introducción de esta variedad. Según esta institución, el principio precautorio, que implica que se pueda rechazar la introducción de cultivos transgénicos en un país, el existir duda razonable (que no evidencia científica contundente) sobre posibles daños al ambiente o la salud humana o animal puede provocar que los

agricultores pobres y consumidores de los países periféricos se beneficien de los cultivos modificados (Bravo, 2005).

La transformación realizada por Atkinson y su equipo en Bolivia, Perú y los Países Bajos consistió en insertar un gen del arroz en la papa para protegerla de un nemátodo microscópico que ocasiona una enfermedad de las raíces de la papa. Al asegurarse de que el gen únicamente esté activo en las raíces y no por encima del suelo o en el tubérculo en sí mismo, los investigadores dicen que han minimizado su potencial de interacción con otras especies no deseadas. Los investigadores plantean que es improbable un riesgo para la salud humana y que el gen del arroz añadido a la papa no tiene efectos sobre los organismos no objetivo.

En cuanto a aspectos de bioseguridad, el polen de las papas GM se puede diseminar en distancias cortas hacia variedades y especies relacionadas, dándose un proceso de contaminación genética de las variedades de papa tradicional. Debido a que el gen que protege a la papa de los nemátodos también afecta a sus parientes, existe el riesgo de que dichas plantas se vuelvan invasivas. La solución propuesta para este problema es insertar el gen del arroz en una variedad de papa (llamada Revolución) cuyas partes masculinas de la flor son estériles, es decir, no pueden producir polen viable ni polinizar a otras papas o parientes silvestres. Esto ofrece una base para pruebas de campo iniciales, según los investigadores del proyecto. El artículo de *Nature*, escrito por Carolina Celis de la Universidad de Wageningen de los Países Bajos, dice que el cultivo de papas transgénicas en los Andes se debe limitar a cultivos estériles masculinos hasta que la preocupación por la probable diseminación de genes a especies relacionadas sea investigada experimentalmente. Por ello, Celis y los otros investigadores afirman que no se tiene que aplicar el principio precautorio en las pruebas de campo. En este caso es evidente que ya se reconoce la preocupación por no afectar los centros de origen, puesto que Atkinson afirma que quisiera probar las papas transgénicas en lugares donde no haya parientes silvestres del cultivo, como en China (<[www.nature.com/login/scidev](http://www.nature.com/login/scidev)>).

Otro caso consultado es un proyecto aprobado por el gobierno sudafricano y financiado por Estados Unidos para cultivar papas MG en seis lugares secretos del suelo africano. En Estados Unidos se cultivó una papa similar, pero fue sacada del mercado debido a la resistencia de los consumidores.

Mediante un comunicado de prensa enviado por la USAID y el Servicio Internacional para la Adquisición de Aplicaciones Agrobiotecnológicas (ISAAA), financiado por el Departamento de Agricultura de Estados Unidos, se anun-

ció que la autoridad reguladora de Sudáfrica había autorizado apoyar el proyecto. Para este proyecto, el ISAAA recibe aportes de compañías agroquímicas y de semillas: Bayer, CropScience, Monsanto, Pioneer Hi-Bred, Syngenta, Cargill, Dow AgroSciences y KWS SAAT AG (<[www.biosafetyafrica.net](http://www.biosafetyafrica.net)>).

En 2004 se reportaba que dicho proyecto de la papa sería realizado por el Consejo de Investigación Agrícola sudafricano (ARC, por sus siglas en inglés), el cual había sido autorizado a pesar de las objeciones presentadas por el Centro Africano de Bioseguridad y de Biowatch Sudáfrica. Si bien la fuente consultada no aclara el tipo de transformación de que se trata, sí plantea que la información dada a los grupos opositores (básicamente el Centro Africano de Bioseguridad y BioWatch Africa) fue insuficiente y que las pruebas de bioseguridad son negligentes en la evaluación de los posibles daños.

De manera similar al proyecto de papa transgénica en México descrito en el apartado “Papa: el Bajío, las sierras de Puebla y el Estado de México”, en este caso sudafricano reciente se habla de beneficios a los pequeños productores cuando, al decir de Elfrieda Pschorn-Strauss, de *Biowatch Sudáfrica*, los impactos socioeconómicos de las papas transgénicas simplemente no han sido considerados y se habla de patentar las nuevas sin prever mecanismos de acceso de los pequeños agricultores. Ello a pesar de que se cuenta con fondos públicos, otra semejanza con el caso mexicano (<[www.biosafetyafrica.net](http://www.biosafetyafrica.net)>).

En Europa, mientras tanto,

[...] Suecia ha aprobado el cultivo de la primera papa modificada genéticamente —no para el consumo humano, sino para la producción de almidón para papel. La decisión ha generado controversia en la Unión Europea, que todavía tiene que ratificar la decisión sueca, ya que los productos de desecho serán utilizados como forraje animal y pueden entrar en la cadena alimenticia de los seres humanos (Brown, 2004).

La nueva papa contiene altas cantidades de almidón, que puede ser utilizado en la producción de papel. Sin embargo, se aceptó que los subproductos serían usados para forraje animal y fertilizantes. Esto puede detener la aprobación de la Unión Europea, algo que según los suecos podría tomar hasta seis años, dependiendo de la oposición.<sup>17</sup>

<sup>17</sup> La UE ha aprobado cerca de una docena de cultivos genéticamente modificados, incluyendo variedades de maíz, canola y soya, pero éste es el primer intento de introducir una

*Frutas*

Existe una amplia gama de investigación en ingeniería genética de frutas. Dos institutos de Valencia, España, el Instituto de Biología Molecular y Celular de Plantas (IBMCP) y el de Investigaciones Agrarias (IVIA), reportan en el servicio de notas de prensa de <[www.infoaliment.com](http://www.infoaliment.com)> los ensayos que realizan con variedades MG de hortalizas y frutales, tales como cítricos, tomate, pepino, sandía y melocotón, “destinadas a mejorar su calidad de cara al consumidor, protegerlos contra las plagas que los asolan y tratar de que España mantenga una posición competitiva en el mercado mundial de estos productos”. En esta nota el doctor Pío Beltrán, responsable del IBMCP, afirma que los alimentos transgénicos son los más seguros del mundo,

[...] y señala que 40% de los alimentos del mercado se producen vía transgénesis, como por ejemplo, el yogur. A la vez, publicita unas plantas enanas de arroz producidas en el instituto, así como cultivos in vitro e invernadero de tomate, melón, sandía, pepino y geranios transgénicos. Otra aplicación biotecnológica desarrollada en el IBMCP es la obtención de biocombustibles a través de la pawlonia transgénica, una planta de rápido crecimiento capaz de producir gran cantidad de biomasa (<[http://www.infoaliment.com/notasprensa/6/61020\\_6.htm](http://www.infoaliment.com/notasprensa/6/61020_6.htm)>).

Otros investigadores del IVIA, Luis Navarro y Leandro Peña, desarrollan proyectos con cítricos transgénicos: naranjos dulces, mandarinos, pomelos, limones y limas.

Dijeron que uno de sus objetivos es la mejora de la calidad de estos productos de cara al consumidor. De esta forma, han creado frutas sin semillas, tal y como lo exige el mercado, destacaron. Además, aseguraron que mediante la introducción de genes de floración en las variedades mencionadas se consiguen naranjos que florecen “muy rápidamente”, con lo que los mercados podrían suministrar fruta madura durante más tiempo, al reducirse su temporalidad (<[http://www.infoaliment.com/notasprensa/6/61020\\_6.htm](http://www.infoaliment.com/notasprensa/6/61020_6.htm)>).

---

papa. Ésta ya ha sido cultivada en ensayos por Plant Science Sweden y es el primer cultivo transgénico en ese país (Brown, 2004).

Para los investigadores mencionados, varios problemas que asolan a dichas frutas, tales como las heladas, la sobreexposición al sol, la intrusión salina y las inundaciones, así como muchas enfermedades, pueden resolverse mediante la mejora genética. Informan que el IVIA alberga un banco de germoplasma con 500 variedades de cítricos libres de patógenos. Uno de ellos, el virus de la tristeza, de presencia común en estas plantas, puede ser contrarrestado con base en la ingeniería genética. Para Beltrán, directivo del IBMCP, no hay ningún riesgo de salud para el consumidor de plantas transgénicas y es un retraso para España el tener reticencias para investigación, siembra y consumo de transgénicos. Los riesgos ambientales no son mencionados.

Un proyecto sobre la fresa, reportado en 2002 (Jiménez-Bermúdez *et al.*), consiste en la manipulación del ablandamiento de la fruta mediante la expresión antisensorial del gen *pectata lyasa*. La investigación busca resolver el problema de la corta vida poscosecha de la fresa por el ablandamiento. Se obtuvieron 41 líneas transgénicas independientes, propagadas en invernadero. Comparadas con las plantas control, no transgénicas, el rendimiento disminuyó en 33% en las transgénicas, si bien se logró el efecto de un ablandamiento menor. Por estos resultados, los investigadores concluyen que el gen *pectasa lyasa* es un excelente candidato para el mejoramiento biotecnológico en el ablandamiento de la fresa.

También con respecto al ablandamiento poscosecha existe un proyecto sobre el problema en manzanas en la Universidad de Cornell. Se nos aclara que la transformación de la manzana, ya sea con el gen sensorial o antisensorial *ACC-synthasa*, reduce la actividad de la enzima *ACC-synthasa* y por tanto disminuye la producción del etileno responsable del ablandamiento. Los objetivos de este proyecto son transferir el gen *ACC-synthasa* de la manzana, en forma sensorial y antisensorial, en las variedades Royal Gala y McIntosh, así como probar las plantas transformadas y eventualmente su fruto en cuanto a producción de etileno, actividad de *ACC-synthasa* y ablandamiento. De 40 plantas transgénicas de Royal Gala sembradas, se encontraron siete plantas transgénicas cuyos frutos produjeron cantidades significativamente menores de etileno. En la variedad McIntosh se probaron 20 árboles y sólo dos mostraron disminución en la producción de etileno. Los datos mostraron coincidencia entre estado de maduración y producción de etileno. Las frutas con menor regulación de etileno fueron muy duras y más pequeñas que las de otros árboles transgénicos, lo que indica que el etileno interfiere con la elongación y la expansión celular. Las pruebas de sabor de las frutas transgénicas indicaron

mayor dulzura en las que mostraron baja en la regulación por etileno (<[www.nysaes.cornell.edu/fst/faculty/hrazdina/projects/PreSoftApple.html](http://www.nysaes.cornell.edu/fst/faculty/hrazdina/projects/PreSoftApple.html)>).

Otro proyecto con manzanas en la Universidad de Lovaina, Bélgica (Troch, 2001), busca mejorar el protocolo de transformación genética para distintos cultivares. Aquí hay un mayor énfasis en las ventajas de combinar el mejoramiento tradicional con la transgénesis. Se busca el mejoramiento y la evaluación de la resistencia, combinando diferentes fuentes de ella, monogénicas y poligénicas; la investigación y el desarrollo de marcadores moleculares para “identificar combinaciones de resistencia monogénica en un mismo genotipo”; la optimización de técnicas de mejoramiento convencional, como la elección correcta de plantas madre; el mejoramiento de la evaluación de calidad de la fruta; el desarrollo de métodos avanzados de selección basados en la correlación de la dormancia de la semilla, tiempo de madurez, rasgos juveniles, tiempo de florecimiento y cosecha. También se contempla la caracterización de progenies y plantas madre por microsatélites. Se reportan diferentes resultados en cuanto a resistencia a plagas, a enfermedades poscosecha, a salinidad y disminución del uso de fungicidas. Se buscan mejores marcadores moleculares para el análisis de los árboles transgénicos. En todos los casos, este proyecto de Lovaina enfatiza la combinación del mejoramiento convencional con técnicas de ingeniería genética.

- El caso de la papaya

La papaya es la única fruta con variedades transgénicas que ha logrado una porción de mercado significativa. Cerca de 70% de la producida en Hawai y embarcada a Estados Unidos es transgénica (*California Agriculture*, 2004). Es la única variedad transgénica en el mercado que ha sido desarrollada por científicos del sector público; todos los demás cultivos transgénicos en el mercado en 2006 provinieron del sector privado (*California Agriculture*, 58[2]). La papaya transgénica es considerada un éxito comercial en Hawai, donde la producción estuvo en un riesgo serio cuando el virus de la mancha anular (PRSV) se expandió rápidamente en el área de mayor producción en la Isla Grande. Dos variedades transgénicas resistentes a este virus: “SunUp” y “Rainbow”, cuyo desarrollo comenzó en los años ochenta del siglo xx (Suzuki *et al.*, 2007), fueron liberadas por la Universidad de Hawai en 1998 a través del Comité Administrativo de la Papaya. La papaya transgénica resistente a virus fue identificada en 1991 y las medidas de bioseguridad para su aprobación en Estados

Unidos tomaron ocho años (Moshida, 2007). La disponibilidad de estas variedades rescató a la agroindustria y “mejoró el empleo para los numerosos pequeños productores de papaya” (Paull *et al.*, 2002).

A comienzos de los noventa la agroindustria de la papaya en Hawái, en la que dominaban la variedades Kapoho Dolo y Sunrise Solo, era devastada por el virus de la mancha anular. La producción descendió de 25 893 toneladas en 1993 a 15 625 en 1998, una disminución de 40%. Una vez que fueron liberadas las variedades transgénicas, “la industria de la papaya lentamente incrementó su producción, conforme aumentaron las áreas plantadas con la papaya transgénica Rainbow” (Moshida, 2007).

Hawái ha tenido éxito de mercado con la papaya transgénica en Estados Unidos. Si bien ha habido alguna resistencia en los distribuidores mayoristas, la fruta transgénica está siendo comercializada tanto en grandes supermercados como en minoristas. Los autores citados consideran que la industria recuperaría “la plena salud” si tuviera acceso al mercado japonés, al cual se ha solicitado el ingreso, pero no se ha aprobado. Se realiza la segregación de variedades transgénicas y no transgénicas en los embarques a Japón.

Para Moshida (2007), la industria de la papaya hawaiana ha demostrado que las variedades transgénicas y no transgénicas pueden coexistir de manera segura y complementarse. Ello se demuestra porque los exportadores japoneses, conjuntamente con el Departamento Hawaiano de Agricultura, han desarrollado el Programa de Preservación de Identidad, el cual certifica a las variedades Kapoho Solo y Sunrise, destinadas a Japón, como no transgénicas. La certificación se hace previamente al embarque, lo que resuelve el problema de retrasos por las estrictas pruebas de estas papayas en los puertos de entrada en Japón. En el mercado canadiense ya está autorizada la exportación (Suzuki *et al.*, 2007). Algo que no mencionan Paull ni Suzuki es el problema de los posibles daños a las variedades nativas en centros de origen, puesto que Hawái no lo es, si bien las dos fuentes señalan que se cumplieron requisitos de bioseguridad para la comercialización tanto en Estados Unidos como en Canadá.

Los centros de origen de la papaya son México, Centroamérica y el Caribe. En el primero las variedades nativas prácticamente han desaparecido de los campos de cultivo, pues la variedad Maradol se ha vuelto la dominante desde los años noventa. Dicha variedad, de origen cubano, tiene características de mercado que ninguna otra puede superar en cuanto a sabor y larga vida de anaquel.

Como expongo en el apartado “Producción de papaya, Cotaxtla, Veracruz”, la enfermedad causada por PRSV en México provoca fuertes pérdidas en todos los productores, grandes y pequeños. Un elemento crítico es encontrar la resistencia, para lo que existen el proyecto de papaya transgénica del Centro de Investigación y Estudios Avanzados-Irapuato (Cinvestav-I), también expuesto en el mismo apartado, y el de mejoramiento convencional realizado en el Instituto de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) de Huimanguillo, Tabasco, por el doctor Mirafuentes.

La pérdida de diversidad genética, riesgo presente desde la industrialización de la agricultura y agudizado por la presencia de transgénicos, en este caso ya se ha dado por cuestiones de mercado. Esta pérdida de las variedades nativas en el campo (*in situ*) podría compensarse con la creación de bancos de germoplasma en instituciones públicas, lo cual correspondería a INIFAP. Desafortunadamente, debido a las políticas neoliberales, esta institución atraviesa condiciones presupuestales muy difíciles y dicha labor se dificulta. Incluso, corrió el riesgo de ser vendida al sector privado durante el sexenio foxista, decisión que fue frenada en el Congreso de la Unión ante la presión social.

En el ámbito latinoamericano se reporta una investigación en 2007 concerniente a la diversidad genética de la papaya en el Caribe, centro de origen (Ocampo *et al.*, 2007). La diversidad genética de la papaya fue investigada en una muestra de 72 accesos de 13 orígenes geográficos diferentes, incluyendo Costa Rica (materiales silvestres y cultivados), Colombia, Venezuela y varias islas antillanas (destaca la ausencia de México). Se usaron 15 marcadores microsatelitales, computando riqueza y frecuencia en alelos, heterocigosidad y distancias genéticas, y se realizó un análisis coordinado principal (PCO, por sus siglas en inglés). Se identificó un total de 90 alelos. Las muestras de Guadalupe, Venezuela, Colombia y Barbados mostraron la más alta diversidad. Costa Rica muestra el más alto número de alelos específicos. En el principal plan del PCO, los genotipos se encapsulan de acuerdo con su origen geográfico, con pocas excepciones. Esta estructura y las distancias genéticas entre muestras exhiben correspondencia con las distancias geográficas entre Costa Rica, Colombia, Venezuela y Guadalupe, pero no entre las de las islas antillanas. Las dos poblaciones naturales de Costa Rica no muestran diferenciación ni entre las costas atlántica y pacífica ni entre genotipos silvestres y cultivados. Para los autores, los resultados obtenidos con los marcadores microsatelitales como una herramienta poderosa pueden contribuir a renovar los esfuerzos de caracterización y conservación del germoplasma americano de la papaya.

En otros lugares del mundo se continúa investigando sobre papayas transgénicas resistentes a virus, además del mencionado éxito comercial en Hawai. En 2007 se reporta un proyecto que utiliza el gen de la cubierta proteica del virus de la mancha anular (Kertbundit *et al.*, 2007). En dicha investigación se encontraron ocho líneas transgénicas, de las cuales sólo una demostró alta resistencia al virus. El Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA por sus siglas en inglés), por su parte, reporta la transferencia de las papayas transgénicas hawaianas a Bangladesh, en un proyecto que duró de 2002 a 2007 (USDA, 2007).

Gonsalves (2007) reporta que se han hecho otros esfuerzos de transferencia desde 1992 en Brasil, Venezuela, Jamaica, Tailandia, Bangladesh y África oriental, mientras que “otros laboratorios han hecho grandes esfuerzos en el desarrollo técnico de papayas resistentes al PRSV. Estos proyectos han avanzado muy bien técnicamente, pero están aún lejos de llegar a la meta final de la desregulación y comercialización”.

### *Flores*

La generación de variedades transgénicas genera menos polémica en las flores que en otros casos, puesto que no son un producto comestible. Ya en un trabajo que publiqué en 1998 destacaba que los avances de la ingeniería genética con respecto a la floricultura con fines comerciales se enfocaban sobre todo a alteraciones en el color (Massieu, 1998a). La floricultura provoca gran contaminación ambiental por el uso intensivo de plaguicidas, lo cual no genera mucha preocupación respecto a la salud del consumidor, por ser un producto de ornato.

La ingeniería genética de flores cortadas la realizan las compañías Florigene, Calgene Pacific (adquirida recientemente por Monsanto) y DNA Plant Technology, comprada en 1995 por Empresas La Moderna. La compañía holandesa Florigene fue de las primeras en obtener una alteración de color por ingeniería genética. La también holandesa FIDES transformó el crisantemo rosado Moneymaker en una flor blanca. Dado que existen muchas variedades blancas, más que ganar mercado ambas compañías usaron el experimento como prueba de ingeniería genética. Calgene Pacific, establecida en Australia, y con participación de DNA Plant Technology, FIDES y Suntory (japonesa), se concentra en identificar, aislar y transferir genes responsables del color. En 1991, aisló los que determinan el rojo y el azul, y espera ganar una buena por-

ción de mercado con este color. Se obtuvieron petunias transgénicas azules en 1992 y un clavel transgénico de este color se reportó en 1995. La rosa azul es la que sigue.

También se aplica ingeniería genética para prolongar la vida en el florero, bloqueando la producción de etileno en las flores. Esto puede reducir la contaminación ambiental, porque actualmente la vida de florero se alarga usando algunas sustancias tóxicas, como sales de plata en los crisantemos. Calgene Pacific investiga cómo transferir al clavel una tecnología de resistencia al hongo *Fusarium*, que existe ya para el jitomate.

DNA Plant Technology ha desarrollado, con investigadores de la Universidad de California en Davis, un crisantemo transgénico con color alterado. Recientemente reportó una rosa transgénica, la cual, más que valor comercial, tiene el de usar genes marcadores para probar la tecnología en flores y facilitar la introducción de genes deseables.

La compañía japonesa Kirin Brewery está involucrada en micropropagación y exportación de flores a través de su subsidiaria holandesa Hiljo. También posee FIDES, la más grande productora de crisantemos a nivel mundial. Ha obtenido nuevas variedades usando cultivo de tejidos e ingeniería genética. La firma nipona Suntory obtuvo una petunia transgénica resistente a virus y es el único caso conocido que podría disminuir el uso de plaguicidas. Suntory comparte acciones con Calgene Pacific y con esta última sostiene el proyecto Desarrollo Internacional de Flores, cuyo objetivo es producir flores azules, particularmente rosas. Suntory tiene los derechos de mercadeo en Japón y Calgene Pacific en Australia, Norteamérica y Europa. El proyecto ha solicitado patentes para muchas técnicas de control del color en las plantas. Así,

[...] mientras la guerra comercial para obtener la rosa azul continúa y el primero que la lance al mercado hará cuantiosas ganancias, los trabajadores de los invernaderos siguen intoxicándose y los suelos, rociados con plaguicidas en exceso, se envenenan progresivamente (Massieu, 1998a).

Actualmente continúa la pugna internacional por obtener la rosa azul y la ingeniería genética en flores llega a ser considerada como un arte:

[...] el arte transgénico ornamental brinda la posibilidad de recopilar y construir el genoma completo de una planta para “crear” una nueva forma de vida. Esta innovadora forma de arte se basa en las modernas técnicas de la

ingeniería genética que permiten al artista transferir material genético de una especie a otra obteniéndose un nuevo organismo con las características deseadas gracias a los genes sintéticos que se han obtenido e introducido (Santana, 2006).

En la obtención de plantas ornamentales transgénicas, los estudios se centran en las modificaciones de color, olor y resistencia a plagas o enfermedades. Este giro en las investigaciones ha estado marcado por los siguientes intereses:

- Intereses mercantiles basados en obtener plantas exóticas y resistentes que hagan más competitivo el lucrativo mercado de las flores.
- Frenar el proceso de extinción natural de especies amenazadas, muchas de ellas por culpa de su marcado valor ornamental.
- Intereses puramente científicos, para probar la obtención y expresión de nuevos genes.

Además de los desarrollos tecnológicos mencionados, otras aplicaciones de la transgénesis a la producción de flores son:

- El conocido clavel o clavellina, *Dianthus caryophyllus L.*, es una planta con flores de color rosado, rojo y raras veces blanco. Esta planta es originaria de Francia y la empresa holandesa Florigene ha “construido” un gen que codifica la proteína 3’5’ hidroxilasa, que es la responsable de dar un color violeta a los pétalos de la flor de *Dianthus*. Esta compañía fue de las primeras en obtener una alteración del color por ingeniería genética. De esto se deriva que Holanda sea el primer exportador mundial de flores transgénicas.
- La compañía DNA Plant Technology ha obtenido crisantemos y rosas transgénicas con los colores naturales alterados.
- La empresa Suntory es la única hasta el momento que ha obtenido una petunia transgénica que mantiene sus colores naturales pero es resistente a virus.
- En California se ha cultivado una especie de rosa (rosa híbrida variedad *Royalty*) con bacterias genéticamente modificadas, que ha provocado una revolución en la oferta de rosas coloreadas.

- Se han obtenido mutantes de *Antirrhinum majus* L., cuyas flores sólo tienen pétalos (mutante estéril) y otro que, al contrario, sólo tiene estambres (mutante macho).
- Se han obtenido resultados importantes en cuanto a la mejora del tamaño de las rosas.
- Se han obtenido 13 nuevas combinaciones de colores en petunias transgénicas (Santana, 2006).

El mismo autor nos menciona como posibles desarrollos futuros:

- Introducir en el clavel el gen de resistencia al hongo *Fusarium*, una de las principales enfermedades que ataca a esta planta ornamental.
- Alargar la superficie de la hoja para que la planta tenga más eficiencia en la fotosíntesis.
- Alargar el sistema de raíces para que pueda acceder mejor a las fuentes de agua.
- Patentar el gen encargado de producir el color azul de las rosas.
- La introducción en ornamentales de genes que expresen aromas especiales.
- Introducir genes que produzcan fluorescencia (que emitan luz) cuando la planta necesite agua o esté sometida a condiciones de estrés.
- Obtener flores resistentes al ataque de insectos, hongos y bacterias.

Con respecto a la rosa azul, que se ha vuelto una obsesión entre las compañías florícolas de todo el mundo, tenemos que: “Una familia francesa de distinguidos horticultores presentó una rosa azul llamada ‘Charles De Gaulle’ que no convence a los especialistas que, después de mucho observar, dicen que el color es más bien violeta” (Santana, 2006). Las rosas conocidas hasta hoy carecen del gen responsable del color azul, por lo que naturalmente sería imposible que surgiera, exceptuando una mutación específica, pero hay un avance importante:

El periódico *El Mundo* nos daba la noticia en el 2002. Un grupo de científicos norteamericanos aisló una proteína humana (procedente del hígado) que coloreaba de azul un cultivo de bacterias. Al insertar esta proteína en las rosas se obtuvieron capullos blancos con puntos azules. Esto es un gran paso de avance en la rosa azul [...] (Santana, 2006).

En el anteriormente mencionado Instituto de Biología Molecular y Celular de Plantas de Valencia, España, se reportan también estudios para modificar la planta ornamental *Picus* y hacer que adquiriera una estructura más compacta (<[http://www.infoaliment.com/notasprensa/6/61020\\_6.htm](http://www.infoaliment.com/notasprensa/6/61020_6.htm)>).

Después de esta breve “puesta al día” en cuanto a los avances recientes en ingeniería genética respecto a las ENT y los cultivos a los que se refieren los casos estudiados, a continuación presento también una actualización respecto al debate de los transgénicos en la agricultura, pues lo considero necesario para situar en su contexto la evidencia empírica de los casos presentados.

#### EL REPOSICIONAMIENTO DEL DEBATE EN TORNO A LA BIOTECNOLOGÍA Y GENÓMICA AGRÍCOLAS

En los años ochenta y noventa del siglo pasado, cuando comenzó a hacerse evidente que, a partir del descubrimiento en los cincuenta de la estructura de la cadena del ácido desoxirribonucleico (ADN), la biotecnología agrícola podría acarrear transformaciones profundas en la producción de alimentos y medicamentos, comenzó un debate en las ciencias sociales acerca del alcance de estas nuevas tecnologías. La polémica giraba en torno al alcance revolucionario de la aplicación de la agrobiotecnología, pues algunos pensaban que ésta transformaría profundamente la producción agroalimentaria.

Buttel (1995) consideraba que su alcance como revolución tecnológica era limitado, puesto que no afectaba las ramas productivas principales de la economía, sino la agricultura, que es una rama secundaria. Otros autores (Ominami, 1986) ubicaron a la biotecnología como parte de un conjunto de nuevas tecnologías que transformaban radicalmente la economía y la sociedad, con la microelectrónica como centro del nuevo “paradigma tecnoeconómico” (Pérez, 1986). En México se editó un libro del Centro de Ecodesarrollo al respecto en 1990 (Suárez, 1990), en el cual se avanzó en el análisis del posible alcance revolucionario de la agricultura transgénica, para lo cual ésta tendría que convertirse en el nuevo patrón tecnológico dominante, al estilo de la *rv*, lo cual a la fecha no ha sucedido.

Buttel y Cowan ya lo predecían en esta publicación: “Debido a limitaciones técnicas y a retrasos regulatorios, las proyecciones optimistas de principios de los ochenta —disponibilidad difundida para principios de los años noventa de nuevas variedades de semillas transgénicas— no se cumplirán” (Buttel y

Cowan, 1990:15). También se tocaban los cambios que estas innovaciones tecnológicas traerían en el contexto global de la agricultura y se entendía el control de esta nueva tecnología como una de las estrategias fundamentales de las corporaciones para el control de la producción, la comercialización y el consumo de la agricultura mundial (McMichael, 1999).

Diez años después, en 2005, Buiatti nos recuerda que, aunque hay en el mundo 81 millones de hectáreas (5% del total de la tierra arable) sembradas con maíz, soya, canola y algodón transgénicos, “los resultados están muy por debajo de lo que se había esperado y las plantas obtenidas hasta ahora ciertamente no contribuirán de una manera significativa a la solución del problema del hambre” (Buiatti, 2005:20). En más de 20 años de investigación, con considerable inversión por miles de grupos en muchos países, sólo dos nuevos caracteres (resistencia a herbicidas y a insectos) se han insertado en sólo cuatro especies, llegando a un número muy limitado de cultivos productivos. Para este autor, no hay comparación entre el alcance limitado de los cultivos transgénicos actuales y el extraordinario número de variedades útiles producidas por los laboratorios del Sistema Internacional de Investigación Agrícola (CGIAR)<sup>18</sup> y otros participantes de la RV. Aquí es importante aclarar que lo realmente polémico de la biotecnología agrícola es la aparición de los cultivos transgénicos, por tratarse de la liberación al ambiente de nuevas plantas que no tienen precedente, con diversos escenarios de riesgo de los que hablaré más adelante. Existen otras biotecnologías agrícolas que no implican manipulación genética, como el cultivo de tejidos vegetales, los biofertilizantes y los bioinsecticidas, que no son riesgosas y no han sido impugnadas.

Un aspecto de la polémica en ciencias sociales respecto a la agrobiotecnología parte de la comparación con la RV. Inclusive autores como Torres (1990) plantearon que la biotecnología representó una segunda fase de modernización de la agricultura mexicana, después de la RV. Ya entrados en el siglo XXI, la biotecnología agrícola, y específicamente la ingeniería genética, dista mucho de expandirse en la agricultura mexicana con el alcance que logró la RV.

El otro ángulo del debate comprende la cuestión de si la agrobiotecnología constituye una verdadera revolución científico-tecnológica. La ya clásica

<sup>18</sup> El CGIAR es el sistema internacional de investigación agrícola, cofinanciado con fondos públicos y privados en diversos países, entre cuyos donadores se encuentran la Fundación Rockefeller y el Banco Mundial. Uno de los centros de investigación de este sistema es el Centro Internacional de Mejoramiento del Maíz y el Trigo (CIMMYT), con sede en México, cuyo origen se remonta a los inicios de la revolución verde en los años cuarenta.

definición de Kuhn (1993) con respecto a las revoluciones científicas, entiendo a éstas como el surgimiento de un nuevo paradigma que rompe con lo que anteriormente se aceptaba como ciencia “normal”, debido a que un nuevo descubrimiento pone en tela de juicio conocimientos que antes se daban por ciertos sin duda alguna. En este sentido, la nueva biotecnología, específicamente la ingeniería genética, cumplió plenamente con las características de revolución científica al ser descubierta y secuenciada la cadena de ADN en los años cincuenta por Watson y Crick.

Otro asunto es la difusión de esta tecnología en las economías y que llegue a consolidar un nuevo “paradigma tecnoeconómico” (Pérez, 1986 y 2004) que se convierta en el nuevo “corazón” económico y determine la nueva forma de producir, es decir, que evolucione de revolución científica a revolución tecnológica. Es en este aspecto donde surgen las dudas y el debate sobre el carácter revolucionario de la agrobiotecnología moderna y la ingeniería genética que, a la fecha, después de 20 años de que aparecieron los primeros cultivos transgénicos,<sup>19</sup> no ha consolidado un nuevo paradigma de producción agrícola.

Pérez nos define a una revolución tecnológica como “un poderoso y visible conjunto de tecnologías, productos e industrias nuevas y dinámicas, capaces de sacudir los cimientos de la economía y de impulsar una ola de desarrollo de largo plazo” (2004:32). La autora plantea que aquí aparece una constelación de innovaciones técnicas estrechamente relacionadas, la cual suele incluir un insumo de bajo costo y uso generalizado (una fuente de energía o un material crucial), además de nueva infraestructura, productos y procesos. En este sentido, ubica a la biotecnología como parte de la presente revolución tecnológica sólo en su relación con la informática y microelectrónica, que son el eje de esta constelación de innovaciones. En esto último, Pérez coincide con Castells (1999), en cuanto a considerar el surgimiento de una nueva sociedad de información, como lo mencioné en el capítulo 1.

Al respecto, Freeman (1995) plantea que una revolución tecnológica en muchos sectores de la economía lleva, por un lado, a inversiones de gran escala en nuevos tipos de instalaciones y equipos, y por el otro a cambios en las habilidades de la fuerza de trabajo, además de que sucede relativamente rápido, en cuestión de décadas. Esto se cumple plenamente en el caso de la micro-

<sup>19</sup> La solicitud de siembra del primer cultivo transgénico, el jitomate de larga vida de anaquel, se da en México y en Estados Unidos en 1988.

electrónica, eje fundamental del actual paradigma tecnoeconómico, mientras que para la biotecnología agrícola su consolidación no es tan clara. En este último caso asistimos, en cuanto a los países centrales, a la diferenciación de políticas en torno a los cultivos transgénicos entre América del Norte y la Unión Europea, donde esta última ha sido mucho más cauta en cuanto a permitir que estos nuevos cultivos se liberen en su medio ambiente (Castañeda, 2004; Antal y Massieu, 2006).

El debate acerca de la biotecnología planteó posiciones divergentes durante las décadas de los años ochenta y noventa del siglo xx, algunas apegadas a criterios económicos, políticos, científicos y tecnológicos, y otras a la visión social de rescate de los países periféricos. Ello generó posiciones polarizadas entre partidarios y críticos de esta nueva tecnología, que siguen existiendo y se han agudizado en el tiempo presente, con la aparición de los alimentos y cultivos transgénicos desde los años noventa. La crítica obedece tanto a su impacto socioeconómico, a los riesgos para la salud y el medio ambiente, como a los efectos desiguales que provoca en distintos grupos sociales. También están presentes planteamientos éticos.

Los argumentos en favor plantean grandes potencialidades en aumento de rendimientos y en tecnologías más benévolas hacia el medio ambiente, que a la fecha no es claro que se hayan concretado. Es importante situar a la agrobiotecnología como parte de la crítica a la agricultura industrial capitalista, crecientemente monopolizada y de altos costos ecológicos. Se considera altamente riesgoso que la alimentación mundial se encuentre en manos de un puñado de corporaciones (que son las principales productoras de cultivos transgénicos en el mundo). Ello atenta contra la seguridad alimentaria, la sustentabilidad, la agricultura campesina y la biodiversidad agrícola en todo el mundo. Ante la reciente situación de alza de los precios de los alimentos a escala mundial, los argumentos de esta crítica cobran mayor vigencia.

Es importante aclarar que la ingeniería genética no ha sido igualmente impugnada en el campo de la medicina, donde el uso de estos nuevos seres vivos, principalmente microorganismos, es de uso corriente. En este caso, los OGM se usan en condiciones confinadas y para la cura de enfermedades, lo que contribuye a su aprobación social.

Una vez situado a grandes rasgos el debate, paso a exponer la situación de los cultivos transgénicos en el mundo y en México, especificando en este último caso el debate sobre el maíz transgénico, de importancia primordial para México por las razones que expondré.

*Los cultivos transgénicos en México y el mundo:  
situación y perspectivas*

Los cultivos y alimentos transgénicos, uno de los grupos más importantes de organismos genéticamente modificados (OGM),<sup>20</sup> son un producto reciente en el mercado mundial: a partir de 1996 se comienzan a sembrar libremente en Estados Unidos. Actualmente existen en el mercado cuatro cultivos (maíz, algodón, soya y canola) que se siembran para el comercio principalmente en cuatro países: Estados Unidos, Argentina, Brasil y Canadá. Comienzan las siembras comerciales, en mucho menor medida, en India, China, Paraguay y Sudáfrica (véanse los cuadros 3.2 y 3.3). Las transformaciones genéticas presentes en estas variedades comerciales son básicamente dos: resistencia a herbicidas y resistencia a insectos.

Existen otros dos grupos de países en los que se han hecho básicamente pruebas de campo y precomerciales: el primer grupo siembra menos de 100 mil hectáreas (véase el cuadro 3.4), y el segundo menos de un millón de hectáreas (véase el cuadro 3.5). En este último se encuentra México, que conserva una política restrictiva para la liberación de la siembra de cultivos transgénicos, pese a las presiones de la industria para liberalizar su siembra.<sup>21</sup> Polémico desde su nacimiento, el debate en torno a estas nuevas plantas y alimentos se ha hecho más crítico con el paso de los años, si bien va siendo claro que no han tenido el alcance de transformación de la producción agrícola que tuvo la RV en los años cincuenta y sesenta del siglo pasado. Los impactos en el empleo son de los más debatidos en cuanto a esta nueva tecnología, pues en la discusión de comienzos de los años noventa se esperaba que aparecieran nuevos empleos en los laboratorios de cultivos de tejidos y en los invernaderos (Galhardi, 1993), lo cual ha sucedido de manera limitada en México. Lo que sí ha suce-

<sup>20</sup> Además de los cultivos y alimentos transgénicos, existen OGM con aplicaciones en los ramos de la ganadería, la pesca, la medicina, la industria ambiental y la petroquímica, entre otras. De hecho, como hay un entecruzamiento entre las ramas productivas provenientes de las ciencias de la vida a partir de la manipulación del ADN por técnicas de laboratorio (ingeniería genética), se ha llegado a hablar de un nuevo sector agrobiointustrial (Rosner, 1991).

<sup>21</sup> Dichas presiones se manifestaron en la aprobación para siembras experimentales de maíz transgénico en 2009, que ha sido muy cuestionada por diversos sectores sociales (organizaciones ambientalistas y de productores, académicos en México y en otros países). Esto puede ser un indicador de que los intereses de la industria obtuvieron un triunfo en esta pugna (*El Universal*, 2009).

CUADRO 3.2  
PAÍSES QUE SIEMBRAN CULTIVOS TRANSGÉNICOS (1996-2001)  
MILES DE HECTÁREAS Y PORCENTAJES

<i>País</i>	1996		1997		1998		1999		2001	
	<i>Ha</i>	%	<i>Ha</i>	%	<i>Ha</i>	%	<i>Ha</i>	%	<i>Ha</i>	%
Estados Unidos	1.5	52	8.1	64	20.5	74	28.5	72	35.7	68
China	1.1	39	1.8	14	<0.1	<1	0.3	1	1.5	3
Argentina	0.1	4	1.3	10	4.3	15	6.7	17	11.8	22
Canadá	0.1	4	1.3	10	2.8	10	4	10	3.2	6
Australia	<0.1	<1	<0.1	<1	<0.1	<1	<0.1	<1		
México	<0.1	<1	<0.1	<1	<0.1	<1	<0.1	<1		
Sudáfrica	—	—	—	—	>0.1	<1	<0.1	<1		
España	—	—	—	—			<0.1	<1		
Francia	—	—	—	—			<0.1	<1		
Portugal	—	—	—	—			0	0		
Rumanía	—	—	—	—			0	0		
Ucrania	—	—	—	—			0	0		
Total	2.8	100	12.8	100			27.8	100	39.9	100

FUENTE: Clive James (2003), Global Status of Commercialized Transgenic Crops (2002), en *ISAAA Briefs*, núm. 27.

CUADRO 3.3  
PAÍSES QUE SIEMBRAN CULTIVOS TRANSGÉNICOS PARA EL COMERCIO (2006)

<i>País</i>	<i>Millones/ha</i>	<i>Cultivo</i>
Estados Unidos	54.6	soya, maíz, algodón, canola, calabaza, papaya, alfalfa
Argentina	18.0	soya, maíz, algodón
Brasil	11.5	soya, algodón
Canadá	6.1	canola, maíz, soya
India	3.8	algodón
China	3.5	algodón
Paraguay	2.0	soya
Sudáfrica	1.4	maíz, soya, algodón

FUENTE: Internacional Service for the Acquisition of Applied Agriculture Biotechnology (ISAAA) (2007), Global Status of Commercialized BIOTECH/GM Crops (2006), en *ISAAA Briefs*, núm. 35-2006: Executive Summary, <<http://www.isaaa.org/Resources/Publications/briefs/35/executivesummary/default.html>>, consultado el 18 de diciembre de 2007.

**CUADRO 3.4**  
**PAÍSES QUE SIEMBRAN MENOS DE 100 MIL HECTÁREAS**  
**DE CULTIVOS TRANSGÉNICOS (2006)**

<i>País</i>	<i>Cultivo</i>
Colombia	algodón
Francia	maíz
Irán	arroz
Honduras	maíz
República Checa	maíz
Portugal	maíz
Alemania	maíz
Eslovaquia	maíz

FUENTE: International Service for the Acquisition of Applied Agriculture Biotechnology (ISAAA) (2007), Global Status of Commercialized BIOTECH/GM Crops (2006), en *ISAAA Briefs*, núm. 35-2006: Executive Summary, <<http://www.isaaa.org/Resources/Publications/briefs/35/executivesummary/default.html>>, consultado el 18 de diciembre de 2007.

**CUADRO 3.5**  
**PAÍSES QUE SIEMBRAN MENOS DE UN MILLÓN DE HECTÁREAS**  
**DE CULTIVOS TRANSGÉNICOS (2006)**

<i>País</i>	<i>Millones/ha</i>	<i>Cultivo</i>
Uruguay	0.4	soya, maíz
Filipinas	0.2	maíz
Australia	0.2	algodón
Rumanía	0.1	soya
México	0.1	algodón, soya
España	0.1	maíz

FUENTE: International Service for the Acquisition of Applied Agriculture Biotechnology (ISAAA) (2007), Global Status of Commercialized BIOTECH/GM Crops (2006), en *ISAAA Briefs*, 35-2006: Executive Summary, <<http://www.isaaa.org/Resources/Publications/briefs/35/executivesummary/default.html>>, consultado 18 de diciembre de 2007.

dido es que la ingeniería genética se encuentra crecientemente privatizada en manos de las corporaciones agrobiotecnológicas (Ruivenkamp, 2005).

Como expuse brevemente al principio del apartado “El reposicionamiento del debate en torno a la biotecnología y genómica agrícolas”, el debate internacional y en México respecto a los impactos socioeconómicos, políticos y culturales de la agrobiotecnología y genómica agrícolas ha cambiado. Ya no discutimos acerca del carácter revolucionario de esta nueva tecnología, si bien no podemos negar que sí estamos ante una revolución científica, en el sentido clásico manejado por Kuhn (1993), pues el conocimiento y la manipulación del ADN transformó a la biología en una ciencia aplicada a la industria e introdujo un nuevo paradigma científico en esta ciencia. Actualmente han aparecido otros temas en la discusión:

I. El análisis caso por caso cobra vigencia en los ámbitos académico, político y económico, pues las características particulares de cada planta y cada ecosistema hacen que los efectos de los cultivos transgénicos sean diferentes. Por ejemplo, no es lo mismo sembrar una planta transgénica que se reproduce por polinización abierta, como el maíz, que otras cuya reproducción no se da de esta manera. Además, los efectos son diferenciados de acuerdo con el ecosistema donde se siembre la planta transgénica. El análisis caso por caso ha cobrado relevancia en las regulaciones internacionales, puesto que es reconocido como principio precautorio en el Protocolo de Bioseguridad de Cartagena y en la Ley de Bioseguridad mexicana, aspecto en el que profundizaré más adelante (Massieu, 1999, 2000b y 2004; Massieu y San Vicente, 2006).

II. El debate sobre el papel estratégico de la biodiversidad como fuente de genes, materia prima para la ingeniería genética, que se da desde los años noventa del siglo xx (Massieu, 1995) ha continuado y se ha diversificado. La relación con temas de propiedad intelectual (PI) es muy importante, puesto que hay acuerdos internacionales que permiten que se otorguen patentes a seres vivos, lo cual es una consecuencia directa de la aparición de los OGM, en los cuales la frontera entre lo “natural” y lo “artificial” se torna difusa. La permisividad en cuanto a patentar seres vivos se cruza con otros temas, como el “ambiente de innovación” en los distintos países. Es un hecho conocido que aquellos países que promueven las innovaciones facilitan también el otorgamiento de patentes y viceversa. En el caso de los OGM, indudablemente es en Estados Unidos donde se otorgan con mayor facilidad patentes para ellos. Esta

discusión contempla el grado en que las corporaciones transnacionales biotecnológicas efectivamente necesitan del acceso a la biodiversidad en las áreas naturales protegidas y en las zonas de agricultura de los centros de origen, pues existen argumentos acerca de que a estas corporaciones les basta con lo existente en los bancos de germoplasma, ya sean públicos o privados (Massieu, 1998b). De cualquier manera, las colectas en los territorios de alta biodiversidad continúan, lo cual nos lleva al tema de la bioprospección.

III. El asunto de la biopiratería, la bioprospección y el conocimiento tradicional conforma otro debate vigente a escala internacional. Son comunes los casos en que se otorgan patentes en países centrales a organismos vivos que han sido colectados en países periféricos de alta biodiversidad<sup>22</sup> (Massieu y Chapela, 2002). Estas colectas de bioprospección son frecuentemente realizadas por corporaciones transnacionales farmacéuticas y agrobiotecnológicas, muchas veces asociadas con instituciones de investigación. Los recursos biológicos colectados de ninguna manera son invenciones susceptibles de patentarse (algo que, con toda reserva, podría argumentarse para los OGM). Además, generalmente se colecta el organismo viviente en cuestión (plantas, microorganismos, hongos, animales) conjuntamente con el conocimiento tradicional asociado a éste. El saber ha sido desarrollado por los actores sociales (generalmente comunidades indígenas y campesinas de países periféricos) que habitan los territorios donde se localizan los recursos (Massieu y Chapela, 2006). Con frecuencia estos recursos y el conocimiento respecto a ellos son colectados sin compensar de ninguna manera a los poseedores y, cuando se hace, es muy difícil lograr contratos equitativos, por las evidentes inequidades en recursos, acceso a la información y la tecnología entre el colector y los actores sociales locales.

El debate sobre la bioprospección que se ha desarrollado a partir de diferentes ejemplos de estas colectas en el mundo se torna crítico e incluso existen propuestas de propiedad intelectual idónea para los habitantes locales dueños de los recursos (Vogel, 2000) y de un museo referente a estos temas, como una manera de promover el dominio público (Vogel, 2007). Subyace en este debate el problema de un choque cultural entre, por un lado, comunidades indígenas y campesinas que guardan un conocimiento a veces milenario sobre la naturaleza y que tradicionalmente le han dado un uso colectivo y de percep-

<sup>22</sup> La biodiversidad se encuentra en los países periféricos; los países con mayor biodiversidad del mundo son India, Zaire, Brasil, Colombia y México.

ción mágico-religiosa a estos recursos y, por el otro, poderosas corporaciones transnacionales con fines de lucro y científicos formados en la concepción occidental contratados por ellas.

La preservación en las agriculturas tradicionales de la diversidad genética de cultivos alimentarios importantes por parte de los campesinos, como el caso del maíz en México, se ve amenazada por la irrupción de las nuevas plantas transgénicas. Este fenómeno ya había comenzado con los híbridos de la revolución verde. Las variedades criollas o nativas que siembran los campesinos pobres, tanto mestizos como indígenas, constituyen un reservorio de genes de importancia mundial (Boege, 2006). Si bien muchas veces no tienen rendimientos espectaculares, conservan información genética valiosa para la resistencia a condiciones ambientales adversas y plagas. Si los transgénicos se comienzan a sembrar libremente y se llegan a cruzar con estas variedades nativas, es de esperarse, si el transgénico posee características que lo hagan más fuerte, la desaparición de estas razas nativas. Si a esto agregamos una cosmogonía de las culturas indígenas diferente del neoliberalismo salvaje y depredador, en cuanto a una visión de mayor respeto por la naturaleza, salta a la vista la presencia de una ética ambiental diferente que cuestiona la irrupción de los transgénicos como parte de un modelo productivista y destructivo desde el punto de vista ambiental. Por ello, sostengo que es necesaria una nueva bioética que considere lo alimentario y ambiental ante la manipulación genómica.

IV. La bioética es un campo emergente que se desarrolla a partir de la manipulación del genoma de los seres vivos. En el campo de la filosofía y el de las ciencias jurídicas se ha abordado sobre todo el genoma humano (González, 2005; Gascón, 2004). Si bien es desde la filosofía donde se ha desarrollado más esta temática, que se ha institucionalizado hasta llegar a ser actualmente una nueva rama de estudio, no se puede ignorar que la polémica respecto a los cultivos y alimentos transgénicos está atravesada por cuestiones éticas. Al respecto, Cely Galindo (2005) cuestiona desde la bioética tanto los posibles daños ambientales que puedan causar los cultivos transgénicos como la desinformación hacia el consumidor y el ocultamiento de los intereses que los promueven.

En el debate europeo sobre el consumo de alimentos con OGM se ha llamado a éstos “alimentos Frankenstein”, lo cual es ilustrativo respecto a los cuestionamientos éticos. Este tipo de argumentos han tenido éxito en Euro-

pa y existen cadenas de supermercados y tiendas de alimentos al menudeo que se han comprometido con su clientela a no vender alimentos con contenido de OGM (Hughes, 2005). Es sintomático que el consumidor europeo, con mayor poder adquisitivo y acceso a la información, así como con experiencias como la de Chernobyl y la de las vacas locas, tenga especial exigencia en que sus alimentos sean sanos. No es casual que Europa sea uno de los principales mercados para los productos orgánicos y donde se han originado las experiencias de mercado justo. En Japón también hay rechazo de los consumidores hacia estos alimentos, como lo demuestra la reacción del país cuando la fuga del maíz Starlink en 2000,<sup>23</sup> y actualmente con la papaya transgénica hawaiana, como mencioné en el apartado “Frutas”.

V. El aspecto ambiental forma parte fundamental de la polémica de los transgénicos, aborda cuestiones éticas y es uno de los ámbitos más convincentes de riesgos, en el que está incluida la discusión mencionada referente a principio precautorio, propiedad intelectual, bioprospección y biodiversidad, así como la relación con la revolución verde. Los efectos de la agricultura industrializada provenientes del modelo de la revolución verde descrito anteriormente fueron catastróficos para el medio ambiente. Se han vertido agroquímicos sin

<sup>23</sup> En septiembre de 2000, el hallazgo de maíz transgénico Starlink (autorizado en Estados Unidos para consumo animal exclusivamente) en frituras de maíz para consumo humano desató un gran escándalo internacional. El descubrimiento fue hecho por la ONG Amigos de la Tierra Internacional, al muestrear en supermercados de Estados Unidos. Los tacos eran fabricados para Kraft Food por una filial de Pepsi Cola en México con harina molida en Texas. “Kraft Food constató la contaminación de sus productos y el 22 de septiembre decidió retirar del mercado los 2.5 millones de paquetes de tacos que estaban en circulación. El 26 de septiembre, Aventis anunció que paraba la comercialización de la variedad Starlink. Algunos días más tarde, la EPA y el USDA ordenan a la compañía europea recomprar a los agricultores involucrados el maíz Starlink en circulación. Estas instituciones (EPA, USDA) anunciaron que procederían ellas mismas a retirar el maíz y harían que Aventis les reembolsara el importe posteriormente. El costo de la operación alcanzó los 70 millones de dólares, la cantidad involucrada es 1.10 millones de toneladas, por una superficie cultivada de 130 mil hectáreas. Esto representa 1% de la producción de maíz de Estados Unidos” (<<http://www.grain.org/biodiversidad/?id=107>>). Una de las consecuencias fue que Japón se negó a recibir maíz de Estados Unidos mientras no fuera segregado, pues el Starlink apareció hasta en las exportaciones estadounidenses a dicho país. Más recientemente se reporta que este maíz está apareciendo en la ayuda alimentaria para niños y niñas guatemaltecos. El caso es ilustrativo de lo difícil que es controlar un alimento transgénico en la cadena alimentaria una vez que ha sido autorizado, y es importante porque representa el retiro de alimentos OGM del mercado más grande a la fecha (<<http://www.grain.org/biodiversidad/?id=276>>).

medida al suelo y al agua hasta niveles peligrosos. La búsqueda de altos rendimientos implicó el monocultivo, con la consecuente erosión genética de las principales variedades agrícolas y el deterioro de la diversidad de los ecosistemas. Ante ello, la industria biotecnológica ha esgrimido el argumento de que los cultivos transgénicos representan un avance, sobre todo la resistencia a insectos, que puede llevar a la disminución de la aplicación de insecticidas. No se puede decir lo mismo de la resistencia a herbicidas, que conlleva una aplicación mayor de estos agroquímicos y la consecuente eliminación de todas las plantas menos el cultivo resistente, como sucede con el caso de la soya transgénica en Argentina (Bartra, 2008b).

Este caso tiene repercusiones claras ya visibles: la soya es transformada con resistencia a herbicidas, la transformación genética que ocupa mayor superficie mundial. Se siembra con éxito principalmente en Argentina y Estados Unidos. Presenta ventajas para los productores, pues simplifica notablemente el manejo al hacer más fácil el control de malezas. La crítica y el debate en este caso surge en cuanto a daños a la biodiversidad, pues los cultivos resistentes a herbicidas permiten una aplicación amplia de estos agroquímicos y eliminan toda clase de malezas, tanto dañinas como inocuas o benéficas, alterando las cadenas tróficas y empobreciendo las poblaciones de seres vivos en las zonas de cultivo masivo.

VI. Además, otra de las inquietudes gira en torno al alto grado de monopolización de la biotecnología y la ingeniería genética por parte de un puñado de grandes corporaciones. Específicamente en el caso de la resistencia a herbicidas, la misma compañía (principalmente Monsanto) que patenta y vende los cultivos resistentes es la que fabrica el herbicida Round-Up, con lo que se reafirma el carácter de paquete tecnológico y la corporación asegura la obtención de grandes ventas y ganancias. No es casual que la soya transgénica resistente a herbicidas aparece en el mercado justo cuando vence la patente de Monsanto para este herbicida y la compañía deja por tanto de recibir un flujo de efectivo importante (Martínez y Castañeda, 2007).

El caso de la expansión de la soya en Argentina da mucho que pensar, pues el cultivo comenzó a crecer a costa del esquema de rotación ganadería-agricultura en los años ochenta del siglo xx, en plena crisis económica, y se aceleró sin precedentes en los noventa, con el uso de la variedad transgénica de Monsanto resistente al herbicida Round-Up. Simplifica notablemente el manejo de las malezas para los agricultores, a costa de la biodiversidad local,

como lo mencioné anteriormente. El precio ha aumentado 40%, “en el ciclo 2006-2007 la mancha sojera creció cerca de 500 mil hectáreas y se produjeron casi 50 millones de toneladas, 50% de la superficie agrícola del país” (Bartra, 2008b). El caso tiene implicaciones éticas, porque ha implicado el despojo a pequeños agricultores de sus tierras y porque es una sola compañía la que vende la tecnología, si bien ha hecho un acuerdo con las compañías semilleras argentinas para la venta de la semilla y en el país se permite que los propios agricultores cultiven semilla del ciclo anterior, lo cual ya ha provocado la reacción de Monsanto, que pretende cobrar regalías por la patente (Ribeiro, 2005).

Otro aspecto ético de aparición reciente es el concerniente a los cultivos transgénicos industriales o de tercera generación. Si bien aún no están en el mercado, la transformación acarrea fuertes impactos, pues se busca transformar a la planta en un reactor industrial para producir fármacos, combustibles o plásticos. El debate aquí gira en torno a si es ético transformar plantas alimenticias así, por los evidentes riesgos de liberar estas nuevas variedades en el ambiente. Con la actual crisis alimentaria y la aparición de los agrocombustibles, el riesgo de la eventual comercialización de estas plantas transgénicas es mayor (Massieu y González, 2009).

VII. El movimiento social también constituye un fenómeno de análisis relacionado con los OGM. Ha sido parte del movimiento altermundista desde sus comienzos en Seattle en 2000. La integración de un movimiento campesino mundial, la Vía Campesina, organización de origen europeo que ha logrado alianzas con otros movimientos indígenas, campesinos y ambientalistas de Asia y América, enarbola entre sus demandas una airada protesta hacia los transgénicos. Este reclamo forma parte de la crítica hacia la agricultura industrial, concentrada en un pequeño grupo de corporaciones, depredadora del ambiente y generadora de desigualdad social. Hay indignación porque la alimentación, la naturaleza y el destino de millones de agricultores campesinos de subsistencia dependen de los diseños de poderosas corporaciones transnacionales, cuyo fin primordial es el lucro (Shiva, 2000). México ha sido escenario de un interesante movimiento social de rechazo a los OGM, que se exagera por el descubrimiento de transgenes en parcelas de maíz en Oaxaca en 2001. Este movimiento antitransgénicos se comienza a dar en el país por iniciativa de organizaciones no gubernamentales como Greenepace y Erosión, Concentración, Tecnología (ETC) (antes RAFI, de origen canadiense) a

fines de los noventa. En pocos años y por medio de una campaña mediática y alianzas con académicos, organizaciones campesinas, indígenas y ambientalistas, estas movilizaciones han crecido.

La demanda de no permitir cultivos transgénicos en el país se cruza con el descontento de numerosas organizaciones campesinas por la política económica adversa a su existencia como productores, de la cual es el corolario la desgravación final de maíz, frijol, leche en polvo y otros productos en 2008, pactada en el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) (Massieu y Chauvet, 2008). Existen estudios que documentan, sin embargo, que la prohibición de sembrar maíz transgénico es más una preocupación de ciertas organizaciones no gubernamentales que de los productores (Fitting, 2006), a quienes les interesan más los precios del grano y la sobrevivencia, si bien también se ha documentado que el maíz Bt resistente a insectos que está disponible en el mercado difícilmente podrá ser útil contra las principales plagas del cultivo en México (Castañeda, 2004).

A la fecha este movimiento ha logrado que en el país no esté permitida la siembra de maíz transgénico, si bien a mi parecer otra de las razones de esto es que la agricultura no es una actividad prioritaria para la política económica vigente, situación que puede comenzar a cambiar ante la crisis alimentaria desatada en 2008 (Bartra, 2008a). Sólo se permiten pruebas de campo, hay pruebas precomerciales de hasta 100 mil hectáreas de algodón Bt resistente a insecticidas en el norte del país y, en menor medida, de soya resistente a herbicidas. Con el maíz el problema es la dependencia alimentaria de México con el vecino del norte, de manera que, aunque esté prohibido importar y sembrar semilla de maíz transgénico, éste entra en las importaciones provenientes de Estados Unidos, mezclado con el no transgénico. Lo anterior condujo a que en 2001 se encontraran transgenes en parcelas en el norte de Oaxaca, presumiblemente por la siembra de granos importados (Massieu y Lechuga, 2003; Massieu y Verschoor, 2007). Lo anterior, junto con el problema de la dependencia alimentaria y la política económica adversa a los campesinos, desató mayor movilización social. Actualmente existe una Campaña por la Soberanía Alimentaria que, además de exigir que se renegocien maíz y frijol en el TLCAN (algo que no se ha logrado hasta el momento), demanda que no se permita la siembra de maíz transgénico en el país.

Paralelamente, la industria biotecnológica organizada en México en el Consorcio AgroBio presiona constantemente para que se liberalice la siembra, argumentando que es la solución a los problemas de la agricultura y la

alimentación en México. La polémica muestra una arena de disputa donde se confrontan diversos intereses y fuerzas políticas que tienen repercusiones internacionales, por ser México centro de origen del maíz. Existe un creciente interés de analistas y académicos tanto en México como en el extranjero por estudiar el caso (*La Jornada Ecológica*, 2007; Escobar, 2007; Antal, Baker y Verschoor, 2007). Las pruebas de campo aprobadas recientemente para maíz transgénico en el país, como mencioné, representan un paso adelante para favorecer a los intereses de las corporaciones, en detrimento de la preservación de las variedades nativas de maíz y la existencia de los campesinos de subsistencia (*El Universal*, 2009), pese a las protestas nacionales e internacionales<sup>24</sup> (<[www.unionccs.net](http://www.unionccs.net)>).

VIII. No puedo dejar de mencionar en los ámbitos de análisis de los cultivos transgénicos la actual crisis global alimentaria, que ha llevado a fuertes aumentos de los precios internacionales de los alimentos en 2008. La situación es más grave para el arroz y el trigo; el maíz ha presentado un alza menor, pero la agencia de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) reporta que, a escala mundial, los precios de los alimentos subieron casi 40% en 2007 (*Milenio*, 2008). La crisis ha sido fabricada por décadas de políticas internacionales que han fomentado que los países débiles y endeudados renuncien a la soberanía alimentaria y opten por satisfacer su demanda interna de alimentos básicos con importaciones. Mientras, los estímulos en crédito internacional se dieron en estos países para los productos agrícolas exportables destinados a los mercados de lujo, como expresé en el apartado “Las exportaciones no tradicionales, los mercados mundiales y la innovación tecnológica” referente a las ENT. Mientras hubo suficiente abasto de alimentos básicos en el mercado mundial por los excedentes de Estados Unidos, Canadá, la Unión Europea y otros países como Australia y Nueva Zelanda, el esquema tuvo un éxito relativo. Desde 2007 la producción de agrocombustibles a partir de maíz en Estados Unidos disminuyó drásticamente su oferta en el mercado mundial de este grano, afectando sobre todo a México. En el caso del arroz, el cultivo que más ha aumentado su precio en 2008, parece ser que un mejoramiento del ingreso en China e India, países con un

<sup>24</sup> La Unión de Científicos Comprometidos con la Sociedad (uccs) convocó en 2009 a la firma de un manifiesto contra estas pruebas experimentales, el cual está sustentado científicamente y cuenta con la firma de científicos de México y de otros países (<[www.unionccs.net](http://www.unionccs.net)>).

impactante crecimiento del PIB en años recientes, provocó escasez en el mercado mundial y las consecuentes alzas (Massieu y González, 2009). Ante ello, las corporaciones agrobiotecnológicas no se han hecho esperar para anunciar que la siembra masiva e indiscriminada de transgénicos es la única salida, por lo que es previsible que sus presiones aumenten, así como la escasez y carestía de los alimentos a escala mundial.

IX. La regulación de los OGM es otro importante ámbito de análisis. Es una paradoja que en un mundo crecientemente privatizado, la custodia de la diversidad biológica se siga depositando en los Estados nacionales. Así está establecido tanto en el Convenio de la Diversidad Biológica de la Organización de la Organización de las Naciones Unidas (ONU, 1992) como en el Protocolo de Bioseguridad de Cartagena (ONU, 2000). Ambos acuerdos internacionales han sido firmados por México, de manera que afectan las acciones que el gobierno mexicano tome respecto a la bioseguridad y, por tanto, en sus respuestas a la situación de fuga de transgenes en el centro de origen del maíz.

Otro acuerdo que afecta la regulación internacional de los transgénicos, específicamente en cuanto a la agricultura, es el acuerdo de FAO respecto a los recursos fitogenéticos. Dicho tratado, elaborado en 2001 y puesto en vigor en 2004, con la firma de 40 países (entre los cuales no está México) trata de conciliar objetivos difícilmente compatibles, como el uso sustentable de recursos fitogenéticos y el acceso tanto público como privado a éstos. También pretende una distribución equitativa de los beneficios derivados y reconocer los derechos de los agricultores, sin mencionar en ningún momento las evidentes desigualdades entre los campesinos pobres y las grandes corporaciones multinacionales (FAO, 2007).

El hecho de que el cuidado de la biodiversidad recaiga sobre los Estados y por tanto requiera de políticas públicas, genera dificultades para tomar acuerdos y actuar en consecuencia, ante el evidente favorecimiento de los intereses privados respecto a estos recursos. Si a ello le agregamos, como en el caso de México, diversas fuerzas políticas en pugna e iniciativas de las grandes corporaciones activas y poderosas, nos encontramos con confrontaciones fuertes y situaciones en las que se avanza muy difícilmente. Esto se expresa claramente en el proceso de aprobación de la Ley de Bioseguridad en México (LBOGM, 2005), que he seguido detalladamente en otros trabajos publicados (Massieu, 1999, 2000b y 2004; y San Vicente, 2006). En síntesis, se podría decir

que, ante los intereses confrontados para legislar sobre los OGM, con las fuerzas sociales en favor y en contra, la ley resultó llena de añadidos que hacen su aplicación sumamente difícil. A ello habría que agregar la falta de profesionalismo y compromiso con el país de parte de los legisladores del Partido Revolucionario Institucional (PRI) y del Partido Acción Nacional (PAN), que votaron por consigna y obtuvieron mayoría, sin estar enterados ni preparados acerca de las implicaciones de la ley (Massieu y San Vicente, 2006).

La situación de presión de las corporaciones para liberalizar la siembra de transgénicos no es privativa de México, es una tendencia mundial. Para Glover y Newell:

La regulación pública del agronegocio se ha vuelto un tema particularmente polémico en el campo de la biotecnología, tanto en el Norte como en el Sur. Una potente combinación de ansiedad pública, discurso científico elitista, íntima conexión con preocupaciones del comercio internacional y el prominente papel de un puñado de empresas multinacionales, hace que las decisiones sobre cómo manejar los modernos cultivos biotecnológicos sean objeto de un debate público contestatario en todo el mundo (Glover y Newell, 2004:200).

Esto aparece como un problema para la realización de los estudios de riesgo e impacto de los transgénicos liberados, en un contexto de escasos fondos públicos para la investigación y poder económico creciente de las corporaciones, mientras que las evaluaciones de riesgo e impacto necesarias resultan costosas.

Además del papel de la regulación pública en cuanto a la biodiversidad y los OGM, aparece la pugna con el comercio internacional, que en el caso de nuestro país comprende lo pactado en el TLCAN. Respecto a la regulación de los transgénicos, en este tratado México se encuentra en una situación delicada, al ser el país más diverso biológicamente de los tres involucrados, además de tener una regulación restrictiva respecto a los OGM. Canadá y Estados Unidos, en contraste, además de ser potencias agrícolas exportadoras, son de los mayores productores de transgénicos en el mundo. Ello ha tenido ya repercusiones interesantes en cuanto a la fuga de transgenes de maíz, como se expresó en el proceso de elaboración y difusión del informe de la Comisión de Cooperación Ambiental (CCA) del TLCAN en cuanto a este evento (Massieu y Antal, 2006).

X. Respecto a la salud del consumidor de los alimentos provenientes de plantas transgénicas o de éstas mismas en fresco, a la fecha no existe evidencia contundente de daño. A partir de los experimentos de Puztai con ratas alimentadas con base en soya transgénica, que sí mostraron efectos negativos, mencionados en el apartado “Hortalizas”, no se ha seguido una línea consistente de investigación al respecto (Li Lin y Yoke Heong, 2003). De lo que sí hay evidencia es de que, una vez que el cultivo transgénico se libera en la cadena alimentaria humana, no hay manera de controlarlo, como se mencionó en el caso del maíz Starlink (De Ita, 2001). No se puede obviar en este caso la creciente tendencia a la privatización de la investigación, pues las mismas corporaciones fabricantes de transgénicos financian los estudios inclusive en las universidades públicas, y para avanzar en el conocimiento real de los efectos en la salud de estos alimentos sería necesario desvincularse de sus intereses. De cualquier forma, es importante recordar que tiene relativamente poco tiempo que estos nuevos alimentos se están consumiendo y que existe la experiencia con los alimentos cancerígenos, que aún se siguen descubriendo después de décadas de consumo.

XI. Un enfoque emergente que a mi juicio resulta sumamente sugerente es el del poder. Resulta evidente en el mundo actual el poder corporativo y en el tema que nos ocupa éste se manifiesta de manera contundente sobre la agricultura y la alimentación mundiales. Ruivenkamp (2005) sugiere una idea al respecto, partiendo de los planteamientos de Foucault (1982), quien, si bien percibió los mecanismos y dispositivos de poder en cuanto al cuerpo humano, no abordó el problema de la alimentación. Ruivenkamp reelabora el concepto de “poder” aplicándolo al control que tienen las corporaciones, no sólo sobre la agricultura y la alimentación, sino sobre los genes de todos los seres vivos. Con respecto a la agricultura y la alimentación, dicho control tiene como dispositivo la semilla, en la cual va contenida la nueva tecnología de manejo de los genes y el trabajo inmaterial del investigador de las corporaciones, que induce cambios en las relaciones sociales, en los procesos productivos agrícolas y en la alimentación.

XII. Las redes sociales proponen otro enfoque interesante para el estudio de las implicaciones socioeconómicas y políticas de la biotecnología y la genómica agrícolas. Han sido utilizadas por González (2004) para estudiar el tema de la bioseguridad y la propiedad intelectual en la papa y el algodón en México,

y son la herramienta que utilizo en esta investigación para abordar los estudios de caso (véase el capítulo 4). Dado que el fenómeno presenta implicaciones claras en cuanto a flujo de información y tecnología, el análisis de las relaciones entre actores sociales aporta mucho en la comprensión de hacia quién van los beneficios, cuáles son los mecanismos que los generan y quién ejerce poder sobre quién. En este libro lo propongo para tratar los casos estudiados en la relación entre innovación tecnológica y trabajadores en el capítulo 4.

XIII. Un nuevo elemento que sin duda alguna va a cambiar el debate sobre los transgénicos, así como sobre la alimentación y la geopolítica mundiales, es el de los biocombustibles. A la fecha, por ser el etanol básicamente obtenido de dos cultivos alimentarios (maíz y caña de azúcar), más correctamente deben ser llamados agrocombustibles, si bien es factible obtener combustible de cualquier materia orgánica, inclusive de la basura. La reciente alza de la tortilla y el maíz en México, así como la actual crisis alimentaria mundial, como lo mencioné en el punto VIII, tuvieron indudablemente que ver con el uso creciente que Estados Unidos da al maíz para producir etanol y ésta es una tendencia que al parecer continuará y se intensificará. La dependencia alimentaria coloca a México en una posición vulnerable, dado que el maíz que importaba del vecino país y que el gobierno consideraba asegurado ha comenzado a escasear. Si bien a la fecha no existen variedades de maíz transgénico especializadas en producir etanol, su aparición en el mediano plazo es plausible, y los problemas de bioseguridad serán mayores por la posibilidad de que este maíz industrial pueda cruzarse en el campo con el maíz comestible, como expuse en el punto IV referente a bioética. Ésta es una polémica en curso por el asunto ya mencionado de los transgénicos llamados de tercera generación. Por el momento resulta claro el interés de producir etanol a partir de maíz en México para exportarlo a Estados Unidos: desde mayo de 2008 funciona la primera planta de etanol en Sinaloa, que consumirá 290 mil toneladas de maíz blanco para producir 30 millones de galones del combustible (Rudiño, 2007:5). Existen varios proyectos de nuevas plantas que en el futuro requerirán de la producción de maíz del Estado, y esto acarreará mayores problemas de escasez y carestía del alimento principal de la población mexicana.

XIV. En el caso de las flores, frutas y hortalizas, si bien no existen variedades transgénicas comerciales a la fecha, con excepción de la papaya, sí se aplican

otras biotecnologías, tales como el laboratorio de cultivo de tejidos, especialmente en el caso de la papa para México (véase el apartado “Papa: el Bajío, las sierras de Puebla y el Estado de México”). La ausencia de variedades transgénicas comerciales se debe tanto a dificultades técnicas (véase el apartado “Las exportaciones no tradicionales, los mercados mundiales y la innovación tecnológica”) como al rechazo del consumidor, el cual está presente también en el caso de la papaya (véase el apartado “Frutas”), puesto que las variedades transgénicas hawaianas no han conseguido ser exportadas mundialmente por este cuestionamiento (véase el apartado “Frutas”). Si bien ésta es la situación a la fecha, no podemos ignorar que muchos de los proyectos de investigación para que los alimentos sean transformados en fármacos se dan en las frutas y hortalizas. En cuanto a las flores, la aplicación de la ingeniería genética presenta menos trabas, por no tratarse de un cultivo alimentario y una técnica común es la clonación. En los procesos productivos florícolas destaca una mayor absorción de empleo y la generalización de la producción intensiva en invernadero, por lo que los riesgos en bioseguridad son menores (véase el apartado “Flores: Villa Guerrero, Estado de México”). De cualquier manera, y como se abunda en los casos del capítulo 4, los avances en mejoramiento de variedades ciertamente afectan al peón de campo, pese a que éste a veces no tiene una percepción muy clara al respecto.

## CAPÍTULO 4

# Estudios de caso: el empleo en la producción florícola, frutícola y hortícola en México

Los estudios de caso que aquí presento constituyen la evidencia empírica que me permitirá contrastar los planteamientos teórico-metodológicos expuestos en el capítulo 1. Es decir, pretendo aportar a la reflexión sobre los impactos de la innovación tecnológica (IT) en el proceso de trabajo y los trabajadores agrícolas, específicamente en las frutas, hortalizas y flores (también llamadas ENT, véase el capítulo 3). Los conceptos básicos que guían esta reflexión son: el valor social del trabajo agrícola, la IT y su relación con el trabajo, la posibilidad de agencia de los trabajadores, las redes y el poder en la relación IT-trabajo, y la relación global-local en la agricultura globalizada, sus trabajadores y la IT. Todo ello, enmarcado en un contexto socioeconómico en el que el sector rentable de la agricultura mexicana está básicamente compuesto por la producción de hortalizas, frutas y flores (exportaciones no tradicionales, véase el capítulo 3).

El debate es pertinente porque, dentro de las condiciones ruinosas del sector agropecuario en nuestro país, estos cultivos, a la vez que son los más rentables, son altamente generadores de empleo (véase el cuadro 4.1). Por ello, indagar sobre las condiciones de vida de los trabajadores, su calidad de vida y la forma en que los impacta la IT resulta relevante. Además, pese a que se trata de productos rentables, como veremos especialmente en los casos de la papa y la papaya, los pequeños productores se encuentran en evidentes desventajas frente a los grandes empresarios agroindustriales exportadores.

Para los casos expuestos (flores, papa, hortalizas y papaya) me baso en trabajo de campo en el que he participado, ya sea individual o colectivamente, como miembro del grupo Sociedad y Biotecnología (SB) de la UAM-Azcapotzalco. En los casos presentados destaca una característica que distingue esta

investigación de otros estudios sobre mercados de trabajo, en los que el énfasis está en que los trabajadores son migrantes. En estos casos, con excepción de las hortalizas en Sinaloa, se trata de fuerza de trabajo local, en lugares donde ya se presenta la migración y por ende la ausencia de hombres adultos, así como la escasez de trabajadores.

CUADRO 4.1  
JORNADAS POR HECTÁREA EN DIFERENTES CULTIVOS AGRÍCOLAS

<i>Cultivo</i>	<i>Número de jornadas por ha por ciclo</i>
Algodón	50.29
Jitomate	136.49
Caña de azúcar	85.10
Café	269.00
Soya	10.74
Sorgo	9.53
Cártamo	5.61
Ajonjolí	15.78
Papa*	90.00
Papaya**	576.00
Floricultura tradicional <sup>1***</sup> Temixco, Morelos	1 248.00
Floricultura intensiva (anual) <sup>***</sup> Villa Guerrero, Estado de México (invernadero)	
1996	1 912.00
2000	1 000.00

FUENTE: Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH) (1981), "El papel de la agricultura y del riego en la generación de empleos a nivel mundial y en México", en *Econotecnia Agrícola*, vol. V, México, DGEA, SARH.

\* María de Jesús Santiago y Jaime Ruvalcaba (1995), "Estructura y dinámica del mercado de trabajo en el cultivo de la papa", en Anne Biarnés, Jean Philippe Colin y Ma. de Jesús Santiago (coords.), *Agroeconomía de la papa en México*, Orstom/Colegio de Posgraduados, p. 118.

\*\* Trabajo de campo en Cotaxtla, Veracruz, 2006.

\*\*\* Trabajo de campo, Temixco, Morelos y Villa Guerrero, Estado de México, 1993-1996, 2000, 2005.

Los sectores florícola y hortofrutícola tienen orientación exportadora; existe un empresariado poderoso y organizado, sobre todo en el caso de las hortalizas, así como acceso a tecnología de punta, generalmente costosa, pero indispensable para tener competitividad internacional. Se ubican en las llamadas ENT, que se expanden desde aproximadamente la década de los ochenta del siglo pasado, es decir, desde la implantación de políticas neoliberales que han afectado profundamente a la agricultura.

Los estudios de caso que presento aquí podrían concebirse como “retratos”, fotografías tomadas en un contexto y momento determinados, a lo largo de varios años. En los diferentes casos el trabajo de campo fue realizado directamente, ya sea como proyecto individual o colectivo, tienen diferentes niveles de investigación y han formado parte del proyecto de largo aliento “Impactos socioeconómicos de la biotecnología en la agricultura y el medio ambiente”, llevado a cabo desde 1991 por el área del mismo nombre de la UAM-Azcapotzalco. Dentro de este proyecto amplio me he enfocado en los impactos en el empleo, los mercados y los procesos de trabajo. El sector florícola lo estudio desde hace casi 20 años, fue objeto de mi tesis doctoral y posteriormente de la publicación de un libro (Massieu, 1997); es una investigación a la que le he dado seguimiento y actualización. El caso de la papa forma parte de la investigación colectiva dentro de la cual el grupo se abocó a estudiar los impactos de la biotecnología y la pertinencia de la introducción de variedades transgénicas. Existe un libro publicado, fruto de esa investigación (Chauvet *et al.*, 2004). Dentro del análisis general de los impactos en el cultivo de la papa, me enfoqué en los aspectos específicos en el proceso de trabajo y esa investigación actualizada la presento aquí. En cuanto al sector de las hortalizas, lo he desarrollado individualmente dentro del proyecto amplio del grupo en los últimos años, con trabajo de campo y entrevistas a los trabajadores, los empresarios, los técnicos y el personal de las instituciones relacionadas en Sinaloa. Complemento este caso con la investigación publicada por Ortiz (2007) respecto a las organizaciones de trabajadores en el mismo estado. La papaya está siendo estudiada por el área de investigación en cuanto a los impactos potenciales de las variedades transgénicas; el proyecto es financiado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) y concluye en 2009 (todos los casos anteriores también contaron con financiamiento de Conacyt en diferentes periodos). Busco ponderar en cada caso las condiciones del trabajo de campo y de investigación en general, siguiendo la recomendación de Torres (1997) en cuanto al carácter político del mis-

mo proceso de investigación, de Verschoor (2001) en cuanto a dejar de lado la idea del investigador como un ente objetivo y fríamente distanciado de los actores involucrados en el proceso, y de Long (2001) en cuanto a adoptar una perspectiva centrada en el actor y no ignorar el contexto.

Para cada caso presento un gráfico de la red de relaciones de diversos actores inmersos en el ámbito de los trabajadores y la IT, a partir de los softwares Ucinet y Pajek (véase el anexo 1). Se presenta primero la matriz con los nombres de los actores involucrados y después se presenta el gráfico correspondiente. La metodología seguida es la propuesta por autores como Freeman (1979), Carrington, Scout y Wasserman (2005) y Shoemaker, Tankard y Lasorsa (2004), entre otros. En la graficación de redes sociales, el concepto de centralidad es fundamental, pues implica concentración de poder, información, dinero, conocimiento, tecnología y las implicaciones que conlleva el número de relaciones que se tengan. Si bien estos gráficos sólo nos expresan qué relaciones hay, sin darnos indicadores de la verticalidad u horizontalidad de éstas, es decir, cómo se dan los flujos y dispositivos de poder, las utilizo porque considero que son una herramienta útil para ubicar a los actores más relacionados en el complejo entramado que implica la contratación, desempeño y condiciones de los trabajadores ante la generación y aplicación de la IT.

#### FLORES: VILLA GUERRERO, ESTADO DE MÉXICO

En 1988 la floricultura mexicana comprendía más de 10 mil hectáreas bajo invernadero y a cielo abierto, principalmente en el Estado de México (35% del total), Puebla (21%), Michoacán (9%), Guanajuato (9%) y Morelos (8%). La superficie bajo riego representaba 87% y la de temporal 13% (Bancomext, 1988:2.2.). Diez años después, Lara (1998: 217) detectó que la superficie bajo invernadero pasó de 25 hectáreas en 1981 a 100 en 1988 y de 400 en 1992 a 635 en 1994. La mayor parte de los invernaderos se encuentra en Villa Guerrero, Estado de México. En 2000 se cultivaron 23 564 hectáreas de múltiples variedades, entre las que destacan nube, rosa, alhelí, gladiola, crisantemo y clavel, producidas tanto a cielo abierto (nube, alhelí y gladiola) como en invernadero (rosa, crisantemo y clavel) (véase el cuadro 4.2). En 2005, el ingeniero Marco Antonio Beltrán, presidente del Consejo Mexicano de la Flor (<[www.guiaverdemexico.com](http://www.guiaverdemexico.com)>, 2008), reportaba que en México se cultivan más de 349 cultivos distintos de flores en 375 mil ha, tanto de ornato como

**CUADRO 4.2**  
**FLORES DE CORTE. SUPERFICIE COSECHADA, PRODUCCIÓN Y VALOR**  
**2000**

<i>Tipo de flor-unidad</i>	<i>Superficie cosechada (ha)</i>	<i>Producción</i>	<i>Valor de la producción (miles de pesos)</i>
Nube (toneladas)	588.0	6 332.00	12 621.54
Rosa (toneladas)	538.0	7 973.00	55 521.50
Alhelí (toneladas)	215.0	2 008.10	7 006.90
Crisantemo (toneladas)	179.0	1 577.30	7 096.63
Statice (toneladas)	159.0	1 540.60	6 798.79
Ave del paraíso (toneladas)	96.0	1 717.44	6 946.50
Azucena (toneladas)	66.0	540.00	3 510.00
Terciopelo (toneladas)	51.0	452.00	1 072.00
Flor perrito (toneladas)	38.0	254.00	403.66
Agapando (toneladas)	20.0	120.00	408.00
Flores (toneladas)	695.0	6 107.37	98 359.51
<i>Subtotal en toneladas*</i>	<i>2 645.0</i>	<i>28 621.81</i>	<i>199 744.53</i>
Gladiola (gruesa)	23 564.0	822 909.00	227 398.29
Crisantemo (gruesa)	1 876.5.0	10 012 487.00	681 589.38
Clavel (gruesa)	724.0	8 683 030.00	305 781.60
Nardo (gruesa)	65.0	91 000.00	7 280.00
Girasol flor (gruesa)	35.0	24 500.00	4 690.00
Ave del paraíso (gruesa)	29.0	27 999.50	5 039.91
Flores (gruesa)	2.8	2 352.00	105.84
<i>Subtotal en gruesas*</i>	<i>26 356.3</i>	<i>19 955 931.00</i>	<i>375 226.13</i>
Nube (manejo)	190.0	782 000.00	18 820.00
Alhelí (manejo)	94.0	235 000.00	2 820.00
Terciopelo (manejo)	20.0	7 700.00	438.90
Statice (manejo)	11.0	88 000.00	5 016.00
Zempoalxóchitl (manejo)	10.0	12 000.00	360.00
<i>Subtotal en manojos</i>	<i>325.0</i>	<i>1 124 700.00</i>	<i>70 906.00</i>
<i>Total</i>	<i>29 326.0</i>		<i>645 876.66</i>

\* Gruesa: doce docenas.

FUENTE: elaboración propia a partir de <www.siap.gob.mx>, fecha de la consulta: 10 de marzo de 2008.

para alimento y uso cosmético. Aproximadamente 21 970 ha son destinadas a cultivos ornamentales, de los cuales 52% (11 424 ha) son cultivadas para la producción de flores y follajes de corte.

La misma fuente informa que los principales estados productores son: Estado de México (53% de la producción total), Puebla (23%), Sinaloa (11%), Baja California (4%), Guerrero (3%), seguidos en menor porcentaje por Morelos, Veracruz, Oaxaca, Jalisco, Distrito Federal, Michoacán, Chiapas y Nayarit, principalmente (véase el cuadro 4.3). En el Estado de México se cultivan 5 547 ha, que representan 84.2% del valor de la producción nacional, el cual fue de 3 009 millones de pesos en 2003. De esta superficie, 88% se cultiva a cielo abierto y 12% en invernadero. Los principales cultivos en cuanto a superficie sembrada son la gladiola, el crisantemo, la rosa y el clavel. Destaca el reciente crecimiento de la demanda de flores como lilis, gerberas, tulipanes y astroemerias.

CUADRO 4.3  
FLORICULTURA EN MÉXICO. SUPERFICIE SEMBRADA Y ESTADOS PRODUCTORES  
1981-2005

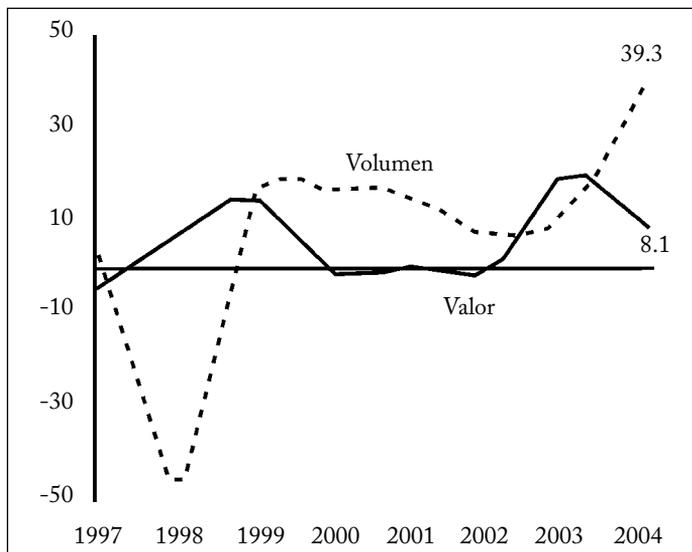
<i>Año</i>	<i>Superficie dedicada a la floricultura (ha)</i>	<i>Estados productores</i>
1981	25	n.d.
1988	100	n.d.
1992	400	n.d.
1994	635	n.d.
1998	10 000	Estado de México (35%), Puebla (21%), Michoacán (9%), Guanajuato (9%), Morelos (8%).
2005	21 970	Estado de México (53% de la producción total), Puebla (23%), Sinaloa (11%), Baja California (4%), Guerrero (3), seguidos en menor porcentaje por Morelos, Veracruz, Oaxaca, Jalisco, Distrito Federal, Michoacán, Chiapas, Nayarit.

FUENTE: elaboración propia con base en: Banco Mexicano de Comercio Exterior (Bancomext) (1988), *Sector agroindustrial. Flores de corte*, México, Bancomext, Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (Secofi) e Información Tecnológica, S.A. (Infotec).

Sara Lara (1998), *Nuevas experiencias productivas y nuevas formas de organización flexible del trabajo en la agricultura mexicana*, Premio Estudios Agrarios 1997, México, Procuraduría Agraria/Juan Pablos Editor, <[www.guiaverdemexico.com](http://www.guiaverdemexico.com)>, fecha de consulta: 10 de febrero de 2008.

La producción nacional se consume sobre todo internamente y la proporción que se exporta es apenas de 10% (<<http://www.guiaverdemexico.com>>, 2005). El 90% restante abastece el mercado interno, centralizado en las tres regiones metropolitanas más grandes del país: ciudad de México, Monterrey y Guadalajara. Es frecuente oír que México tiene un gran potencial para la exportación de flor que no está siendo aprovechado (Agro 2000, 2001:6). Ochenta y siete países registran actividad exportadora, y se estima que el comercio mundial de flores se incrementa a una tasa media de crecimiento de 6% anual (<[www.guiaverdemexico.com](http://www.guiaverdemexico.com)>, 2005). El mercado internacional de la flor es especializado, competitivo y muy dinámico. La tendencia reciente muestra un alza en el volumen de las flores vendidas y una caída en el valor, lo cual puede ser producto de la entrada de nuevos países en este mercado, en los que una ventaja comparativa importante es el trabajo barato (véase la gráfica 4.1).

GRÁFICA 4.1  
EXPORTACIONES MUNDIALES DE FLORES, 1997-2004



FUENTE: <[www.anif.org/contenido/articulo.asp?chapter=14&article=1862](http://www.anif.org/contenido/articulo.asp?chapter=14&article=1862)>, consultado el 13 de mayo de 2008.

Tan es dependiente de los bajos salarios la competitividad de la floricultura (a partir de los años ochenta y noventa) en países relativamente recientes en el mercado, como Colombia, Ecuador, México y Kenia, que los floriculto-

res colombianos aducen como una causa importante de pérdida de competitividad en 2004 y 2005 un aumento del salario mínimo de 36%. Los salarios representan 50% en la estructura de costos de producción en la floricultura colombiana. En la mexicana, de acuerdo con mi investigación de 1997, representan 70% en promedio, con diferencias considerables entre la floricultura tradicional y la intensiva (Massieu, 1997; cuadro 4.4). En esta última, es norma que exista personal calificado, con estudios de licenciatura, en las labores de dirección, supervisión y administración de los invernaderos, además de las trabajadoras y trabajadores no calificados del invernadero y el centro de acopio.

CUADRO 4.4  
COSTO EN INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA Y SALARIOS.  
PRODUCTIVIDAD DEL TRABAJO Y DE LA TIERRA EN LA FLORICULTURA  
1997

Sector	% del costo por semana		Productividad tierra Doc./sem./ha	Productividad trabajo Doc./jornada
	IT	s		
Floricultura tradicional Temixco, Morelos	12	88	BP:288 AP:900	BP:12 AP:37
Floricultura intensiva gubernamental, Morelos	76	24	PU:900	PU:8
Floricultura intensiva privada, Villa Guerrero, Estado de México	66	34	PU:1 000	PU:17.8

Doc./sem./ha: Docenas de rosas por semana por hectárea.

Doc./jornada: docenas por jornada

IT: innovación tecnológica (costo semanal de amortización del invernadero y la planta madre, regalías)

s: costo salarial

BP: baja productividad

AP: alta productividad

PU: productividad uniforme

FUENTE: Yolanda Massieu (1997), *Biotecnología y empleo en la floricultura mexicana*, México, UAM-Azcapotzalco, Colección Sociología, p. 255.

En 1998 los principales exportadores en este mercado eran: Países Bajos, que controla entre 48% y 66% del mercado mundial, seguido a distancia por Colombia, que es el primer exportador a Estados Unidos y abarca 8% de las exportaciones mundiales. A estos dos grandes exportadores les siguen en im-

portancia Israel, Italia y España (Lara, 1998:216). En 2000, 29% de las exportaciones fueron aportadas por un grupo de nuevos países, principalmente Ecuador, México, Chile, Kenia y Zimbabwe (Agro 2000, 2001:8). En la actualidad aproximadamente 75% del comercio internacional de flores se da en Europa. El país con más participación sigue siendo Países Bajos con 56%, seguido de Colombia con 15% (<[www.guiaverdemexico.com](http://www.guiaverdemexico.com)>, 2008). En 2005 las exportaciones de flores colombianas ascendieron a 909 millones de dólares, con un incremento histórico de 28.8% anual (<[www.anif.org/contenido/articulo.asp?chapter=14&article=1862](http://www.anif.org/contenido/articulo.asp?chapter=14&article=1862)>). La demanda se concentra básicamente en tres regiones: América del Norte, la Unión Europea y Asia, y se espera un crecimiento en los próximos años en Japón y Estados Unidos, ya que el mercado europeo está mostrando señales de saturación por la caída del consumo per cápita.

Entre 1993 y 1996 se dio algún crecimiento del valor de las exportaciones mexicanas de flores en miles de dólares: 11 379.1 en 1993, 21 609.9 en 1994, 26 940.6 en 1995 y 25 421 en 1996. Pese a ello, México ni siquiera es mencionado en un reportaje de Vivienne Walt en la revista *National Geographic* (Walt, 2001:112-127) sobre el comercio mundial de flores, mientras que uno de sus competidores latinoamericanos que entró posteriormente a este mercado, Ecuador, sí aparece.

Es significativo observar que mientras Colombia registra sólo 5 900 ha del cultivo y Ecuador tres mil, ambos países participan con 78% del total de las importaciones de Estados Unidos (60% y 18% respectivamente), mientras que México, con más de diez mil ha, sólo participa con 5%, lo cual es indicador de que en nuestro país el mercado interno es más importante que la exportación, como expuse anteriormente. Ello, pese a que México es uno de los países del mundo con más tratados de libre comercio firmados y que la política económica respecto al sector agropecuario destina los escasos incentivos de inversión pública a productos susceptibles de ser exportados. En el TLCAN las flores de corte aparecen como productos con salvaguardas especiales (véase el anexo 703.3), las cuales se pueden adoptar o mantener en forma de aranceles-cuota (Secofi, 1993:230). El rezago del país en la competitividad de la floricultura puede agravarse a partir de la firma del Tratado de los Tres (Colombia, Venezuela y México), que libere de aranceles a la flor colombiana para entrar a nuestro país (<[www.guiaverdemexico.com](http://www.guiaverdemexico.com)>, 2008).

En mi estudio publicado en 1997 (Massieu, 1997), se analiza la producción de flor a nivel intensivo en invernadero (Villa Guerrero, Estado de México),

en comparación con la producción tradicional a cielo abierto (Temixco, Morelos, y Xochimilco, DF); los principales hallazgos son los siguientes.

La floricultura es un sector que absorbe gran cantidad de fuerza de trabajo. La flor se corta todo el año, por lo que da empleo permanente. En el cuadro 4.1 se puede apreciar esto en comparación con otros cultivos. La fuerza de trabajo contratada en los invernaderos es predominantemente femenina, muy joven, de la zona y con capacitación por encima de la primaria. Es frecuente la contratación de menores de edad. Si se profundiza en la cuestión de género, se encuentra que la capacitación de estas trabajadoras no es reconocida por las empresas florícolas, pues los puestos de dirección los ocupan generalmente los hombres (Lara, 1998). Es decir, aparece con nitidez una contradicción que De Grammont y Lara habían planteado en 2000 respecto al planteamiento teórico de la flexibilidad, que se entiende como una mano de obra fácilmente sustituible y movilizable, dada su calificación, así como una segmentación del trabajo que impide la movilidad. Ni la mano de obra ni los puestos son fácilmente intercambiables, y algunos grupos, en este caso las mujeres, son sistemáticamente excluidos y condenados al desempleo o a ocupar empleos precarios. Para Lara (1998), que además de las flores estudia el caso de la producción de jitomate y sus procesos de trabajo en Sinaloa, las calificaciones tácitas de las mujeres no son reconocidas ni implican un ascenso por esta misma rigidez.

Asombrosamente para un país como México, con una gran diversidad florícola y una tradición prehispánica de cultivo de flores (Monge, 2006), la floricultura intensiva mexicana importa sus materiales genéticos, sean semillas o plántulas, de grandes empresas multinacionales, principalmente holandesas, estadounidenses y francesas. El costo en regalías es alto y se genera una fuerte dependencia. Ésta es una de las principales repercusiones negativas de la biotecnología sobre la rama productiva, puesto que se usan biotécnicas como el cultivo de tejidos y la clonación para la obtención de las variedades de flores. Estas biotécnicas le permiten al que tiene acceso a estos materiales ventajas considerables, por cuestiones como la programación de la floración en fechas pico (cuando el precio puede incluso quintuplicarse), si se tiene un manejo adecuado, asesorado por las propias compañías florícolas multinacionales. En México, a la fecha no se producen ni se comercializan flores transgénicas, aunque sí se realizan pruebas de campo (<sippic.main.conacyt.mx:7777/pls/sippic/RNBIOSEG.tocAdm>).

Sobre el empleo, los principales efectos tienen que ver con la clonación de las plantas, la producción en invernadero y el acopio. La clonación, realizada por las empresas abastecedoras de material genético, implica que la floración de éstas puede programarse, con las ventajas mencionadas anteriormente. El trabajo en invernadero genera mucho más empleo que otras actividades agrícolas, de manera permanente, durante todo el año (véase el cuadro 4.1). El proceso conlleva una estrecha vigilancia de la trabajadora sobre las plantas, y de los supervisores sobre ella. Es en este ámbito donde se da un aprendizaje que no les es reconocido a estas trabajadoras. La flor es un producto *sui generis*, por ser de lujo y de exportación. Detalles como el largo del tallo y el grado de apertura del botón para el corte son muy importantes, y las trabajadoras tienen que “implicarse” en ello.

En cuanto al acopio, priva el trabajo a destajo y aquí también influye la reestructuración por la que pasa la agroindustria. Actualmente, para mantenerse competitivas, las empresas han diversificado su oferta y ya no producen una sola flor, sino varias y frecuentemente con la presentación de “bouquet” o ramo de flores variadas. Todo ello ha significado mayores exigencias e intensidad en la labor para las trabajadoras. La norma es el trabajo a destajo y esto agudiza la intensidad.

Lara (1998:224) plantea la necesidad que hubo de reestructurar las empresas florícolas de exportación a partir de una crisis en 1989, lo cual condujo a una mayor concentración del sector y a la absorción de numerosas empresas medianas y pequeñas por tres grandes consorcios: Visaflor, Megaflor y Monrog, así como el Grupo Villa Guerrero, que agrupa a productores medianos. Esta reestructuración tuvo fuertes impactos en la organización del trabajo, pues se despidió aproximadamente a la mitad del personal y se reorganizó el trabajo con los trabajadores que quedaron; los datos de campo indican una reducción de casi la mitad en las jornadas por hectárea entre 1996 y 2000 (véase el cuadro 4.1). Para los trabajadores que conservaron el empleo aumentó la intensidad y la carga. Asimismo, se experimentó con una organización del trabajo de ciertos rasgos “toyotistas”, pues se formaron equipos de trabajo con los que se buscaba la “implicación” con los objetivos de la empresa. Esta estrategia ha tenido resultados bastante irregulares, puesto que los trabajadores, la mayoría de ellos muy jóvenes, lejos de “implicarse” en los objetivos de la empresa presentan una alta rotación y van de una empresa a otra, aparentemente en la búsqueda de mejores condiciones o simplemente de cambios.

El rasgo de la alta rotación es similar a lo encontrado por Maraño (2004) en los trabajadores de empresas de congelados de hortalizas en El Bajío. Para los fines de esta investigación, considero esta tendencia a la rotación como una estrategia adaptativa ante la intensidad del trabajo que imponen tanto la IT presente en las condiciones del invernadero, como la extrema atención y cuidado que se debe tener en cuestiones como el punto de apertura de un botón y las mediciones exactas de productividad, por ejemplo.

Esto último se convierte en una exigencia aún mayor cuando se trata de mercados diferenciados de exportación, algo presente también en las hortalizas (véase el apartado “Producción de hortalizas, Sinaloa”). Ello, junto con el pago a destajo, provoca que el trabajador o trabajadora se encuentre bajo mucha presión, mientras que sus ingresos son bastante bajos. Por lo anterior es comprensible la búsqueda de mejores condiciones en otras empresas, las cuales difícilmente se encuentran, por lo que estos trabajadores y trabajadoras, si pueden, han optado en años recientes por la migración a Estados Unidos. Un hecho paradójico actual en Villa Guerrero es que, después de la reestructuración mencionada a principios de los años noventa, que conllevó un recorte de personal, actualmente los productores se enfrentan a la escasez de fuerza de trabajo, de manera que empresas como Visaflor han optado por proporcionar el transporte para traer a los trabajadores de comunidades cada vez más lejanas.

En la investigación que publiqué en 1997, proveniente de mi tesis doctoral en Economía de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), partí de comparar en la estructura de costos lo correspondiente a IT y a salarios, para indagar sobre cómo impacta la primera en el mercado de trabajo y las condiciones de los trabajadores. Investigué tres casos: los floricultores empresariales privados de Villa Guerrero y Tenancingo, Estado de México; los productores campesinos de Temixco, Morelos, y el programa gubernamental de este mismo estado (hoy desaparecido). En los dos últimos casos realicé trabajo de campo y consideré el caso de Xochimilco, basándome en la investigación publicada en 1992 por Canabal, Torres Lima y Burela. Para la presente investigación, actualicé sólo el caso de Villa Guerrero, a donde he regresado en repetidas ocasiones en visitas con los alumnos de Sociología de la UAM-Azcapotzalco, lo que me ha permitido estar al día en la información de campo. Con esta información actualizada doy a continuación un panorama de la situación del empleo y la IT en la floricultura, que permite comparar resultados de investigación de los años noventa con la situación presente.

*Los años noventa del siglo XX*

En 1997 tomé 16 casos de floricultores empresariales privados de exportación de esta región, de un total de 150 existentes en el país en ese entonces. A 11 de ellos los entrevisté directamente y tomé cinco casos de la revista *Floricultura Intensiva* (1992). A partir de esta información, en la época esta floricultura podría describirse de la siguiente manera.

La mayor parte de la producción se realizaba en invernaderos, aunque existían productores de *gypsophyla*, flores secas y follajes que producían a cielo abierto. A la mayor parte de los productores les resultaba rentable exportar en invierno, pues en el verano el precio en el mercado nacional estaba casi al doble del de Estados Unidos. Los productores más exitosos eran los que poseían oficinas de venta en el destino de exportación (Estados Unidos principalmente, y en segundo lugar Canadá).

Casi todos los casos considerados le daban importancia a la capacitación de sus trabajadores y preferían fuerza de trabajo femenina para la mayoría de las labores, excepto las más pesadas, por considerar que las mujeres son más “pacientes y cuidadosas” para el trabajo de detalle. Había (y hay, como veremos más adelante) necesidad de flexibilización de esta fuerza de trabajo, pues en las fechas pico es necesario que las trabajadoras laboren horas extras. Los empresarios florícolas otorgaban incentivos y capacitación a sus trabajadores, premiando a los que hacían mejor su trabajo, pues las labores de detalle exigen cuidado y meticulosidad.

El promedio de trabajadores por hectárea era de ocho, los cuales laboraban todo el año (cerca de 1 912 jornadas anuales), lo que contrasta con actividades agropecuarias mecanizadas, como los granos (véase el cuadro 4.1). La mayor parte de los trabajadores eran de la zona y no tenían tierras. Los requerimientos de jornadas eran variables y la diversidad de las labores, amplia. Por ejemplo, a la fecha las rosas se dejan en producción aproximadamente ocho años, y las plantas madre del crisantemo se tienen que sustituir cada tres meses.

La mayoría de los productores estaba de acuerdo en que era mejor adquirir el material genético de firmas extranjeras reconocidas, por su calidad, porque incluía la asesoría técnica y porque de esa manera estaban al tanto de las “novedades”, pues en un mercado como el de la flor la moda es importante. Los que habían intentado recurrir a empresas nacionales para adquirir sus plantas madre se habían enfrentado a problemas de calidad y surtido. Desde

entonces y hasta la fecha, la capacidad de abastecimiento y el control de la IT por parte de las empresas monopólicas multinacionales en cuanto al material genético es una fuente de biopoder global que condiciona y determina las condiciones de producción locales, y por tanto las de los trabajadores.

En Villa Guerrero, la zona más grande de floricultura de exportación en México, en los años noventa del siglo pasado hubo una expansión notable de esta producción, con adopción de IT. Entre 1990 y 1996 la mayoría de los grandes y medianos floricultores había instalado invernaderos, sustituyendo la producción a cielo abierto, y desde fines de los ochenta la región es francamente florícola, aunque los antecedentes se encuentran en los años cuarenta, cuando llegaron los primeros inversionistas japoneses. El Grupo VisaFlor era el líder de una asociación de productores para exportación en la zona. Todos los entrevistados estaban de acuerdo en la importancia de contar con un comprador serio en Estados Unidos y Canadá, pues con frecuencia se retrasaban los pagos o se rechazaba la producción ya enviada al extranjero; de ahí la ventaja de contar con oficinas propias de venta.

La investigación se enfocó en encontrar los impactos de la IT y el mercado de trabajo en la estructura de costos de los productores, así como en la productividad de la tierra y del trabajo en diferentes tipos de floricultura. En el cuadro 4.4 se muestran los resultados al respecto, comparando los costos diferenciales en la floricultura intensiva privada, la tradicional y la intensiva gubernamental.

Del cuadro salta a la vista el alto costo en IT en el caso de la floricultura intensiva privada, mientras que en la tradicional de Temixco el costo más alto son los salarios, y en la gubernamental el costo en IT era aún mayor que en la privada. La explicación que aventuré en cuanto a esto último es que en la floricultura gubernamental existía ineficiencia en el proceso productivo, que se traducía en gastos onerosos e innecesarios. En cuanto a la productividad, además de que la intensificación de la producción permitía una productividad uniforme, era evidente el importante salto de ésta, tanto en lo que se refiere al trabajo como a la tierra, en la floricultura intensiva privada.

### *El siglo XXI*

Información de campo obtenida en 2000 en las empresas VisaFlor y Floravic en Villa Guerrero indica una expansión del trabajo a destajo y la necesidad de las empresas de conseguir su fuerza de trabajo en pueblos más lejanos, aun

teniendo que proporcionar el transporte para traer a los trabajadores. La escasez de mano de obra es ya un problema; la causa que aduce la empresa es que los campesinos de la zona están crecientemente ingresando a la producción de flor o migran, por lo que en Villa Guerrero ya no queda gente para trabajar. La floricultura se ha expandido también en la producción campesina en pequeña escala, y es más rústica para el mercado nacional. Si bien genera ingresos mayores que la producción de básicos a los pequeños productores, ello no ha sido suficiente para detener el aumento de la migración en la zona.

Cosmoflor, la filial de VisaFlor, tiene 550 trabajadores para 50 hectáreas de invernadero, sin contar a administrativos y técnicos. El decremento en la presencia femenina entre los trabajadores, que también detecta Lara en su estudio (1998), se manifiesta en que ya no necesariamente son mujeres las que realizan las labores; en esta empresa se presentaba en 2000 50% y 50% para ambos géneros, todos muy jóvenes (sólo 10% tiene más de 40 años). La cantidad de trabajadores por hectárea ha disminuido de ocho a cinco o seis. Resulta impresionante visitar la sala de acopio y empaque de esta empresa: muchachos y muchachas de 13 a 15 años, a los que casi no se les pueden ver las manos por la rapidez con la que clasifican y empacan las flores. En 2000 se les pagaba 60 centavos por ramo, es decir, para lograr un ingreso de 60 pesos en un día necesitaban empacar al menos 100 ramos. Ésta es la cuota mínima que les exige la empresa.

En una visita posterior, en 2005, el licenciado Guadarrama, del Consejo Mexicano de la Flor, plantea un problema interesante en cuanto al material genético: las grandes empresas monopólicas tienen reticencia para vender en la región las nuevas variedades por la piratería. Ante esto, una de las tareas pendientes del Consejo es establecer un sello propio de calidad. Lo anterior, conjuntamente con la puesta en marcha de un mercado internacional por subasta, pretende posicionar a la floricultura nacional en el nivel global, pues, como mencioné en la introducción a este apartado, la floricultura mexicana dista mucho de tener competitividad internacional, exporta principalmente a Estados Unidos y Canadá en nicho de invierno y la floricultura intensiva ha encontrado en el mercado interno una manera accesible de alcanzar la rentabilidad.

El mercado por subasta mencionado es impulsado por el banco holandés RaboBank y la empresa Gutsa, que construyó una central de abasto local. El objetivo es concentrar la oferta de flor y construir una plataforma de exportación, principalmente para pequeños productores que trabajan al día. Con ello

se busca competir con Colombia, Ecuador y Costa Rica, que no pueden llegar por tierra a Estados Unidos. México ocupa el primer lugar en cuanto a número de pequeños productores. El mercado se construyó con la participación de 800 productores, con una inversión de 40 mil cada uno, para acceder al crédito.

En dicha visita conocimos la empresa Los Oyameles, que produce básicamente gerberas y claveles. Los trabajadores, como se había detectado en Cosmoflor, son de ambos géneros, muy jóvenes y con una alta rotación entre una empresa y otra. Los hombres se dedican preferentemente al clavel y las mujeres a la gerbera, con un salario promedio de 110 a 120 pesos diarios. Una observación interesante que ilustra las resistencias de estos jóvenes trabajadores a las técnicas “toyotistas” se ve en la sala de acopio: en un pizarrón se anotaba el control anual de cada trabajadora (en la sala de acopio hay solamente mujeres), es decir, el número de ramos de gerberas empacados por semana. Dicho control es anotado minuciosamente por el ingeniero que dirige el invernadero. Las trabajadoras manipulaban las cubetas de gerberas para que el pizarrón siempre estuviera oculto a su vista. En una visita posterior, en noviembre de 2007, ya no se anotaba el rendimiento por trabajadora en el pizarrón, sino el anual de la empresa y las trabajadoras no lo mantenían oculto.

A continuación se muestra la red social de los actores involucrados en la relación trabajo-IT en la floricultura (véase el gráfico de redes sociales 4.1). Se rescatan los principales actores en varias empresas visitadas y en varios años de estudiarlas. Los principales actores (con las abreviaturas con las que aparecen como nodos en la red) son:

Trabajadoras en el invernadero y el acopio: TMIA

Trabajadores hombres en el invernadero: THI

Trabajadores técnicos en el invernadero: TTI

Empresarios-dueños de los invernaderos: EDI

Compradores nacionales: CN

Compradores en el extranjero: CE

Empresas proveedoras de material genético: EPMG

Investigador de EPMG: IEPMG

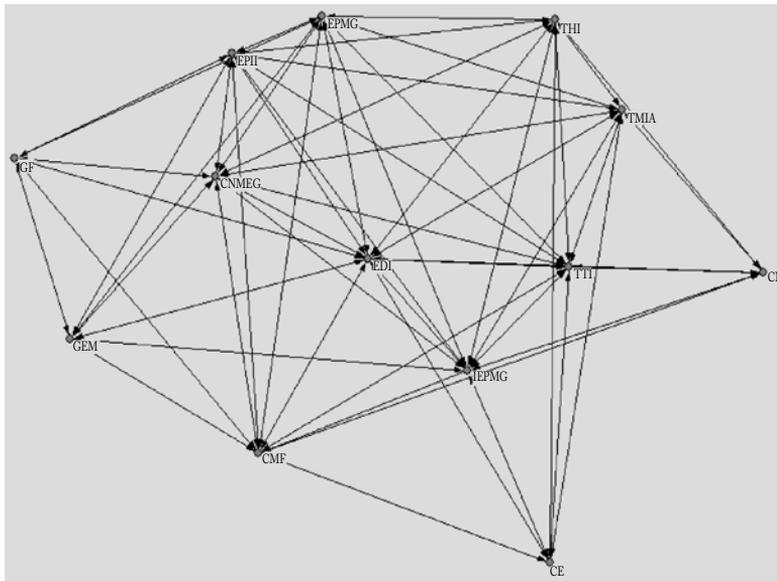
Empresas proveedoras de insumos del invernadero: EPII

Concesionarios nacionales de empresas proveedoras de material genético: CNEMG

Consejo Mexicano de la Flor: CMF

Gobierno del Estado de México: GEM  
 Gobierno Federal: GF

GRÁFICO DE REDES SOCIALES 4.1  
 RED SOCIAL DE ACTORES VINCULADOS EN LA RELACIÓN TRABAJO-IT  
 EN LA FLORICULTURA



FUENTE: elaboración propia a partir de trabajo de campo e investigación documental, 1988-2008.

En este gráfico de redes sociales observamos sólo quién tiene relación con quién y no la direccionalidad de las relaciones. Hay que situarnos en que estamos observando lo concerniente a la contratación y el desempeño de los trabajadores en relación con la IT. Se conoce como “centralidad” al concepto que implica quién concentra relaciones (Carrington *et al.*, 2005). A partir de esto, si bien el gráfico tiene las limitaciones mencionadas, podemos inferir que quien está más relacionado tiene acceso a dispositivos de poder. En este sentido, vemos que quien concentra más relaciones son los concesionarios nacionales de las empresas productoras de material genético (CNMEG), los empresarios florícolas (EDI) y los investigadores de las empresas proveedoras de material genético (IEPMG). Estos últimos, que son quienes diseñan la tecnología de las

variedades de flores, afectan con su trabajo a casi toda la red de actores, lo que recuerda lo planteado en el marco teórico respecto al biopoder que conlleva el trabajo inmaterial de estos investigadores (Ruivenkamp, 2005).

Los trabajadores en los invernaderos y el centro de acopio, tanto hombres como mujeres (THI y TMIA), tienen relaciones y reciben el impacto de las acciones de casi todos los actores de la red, con excepción de los gobiernos estatal y nacional (GEM y GF), donde las acciones de fomento a la floricultura que estas entidades realizan les afectan muy indirectamente. Los gobiernos, en cambio, están en relación con los empresarios (tanto dueños de invernaderos como empresa proveedoras), básicamente porque la floricultura sí recibe recursos estatales, que en la actualidad cristalizan de manera evidente en la construcción del mercado internacional. Los compradores nacionales y extranjeros (CN y CE) de las flores aparecen débilmente relacionados en la red, si bien son afectados por las empresas proveedoras de material genético, sus concesionarias nacionales y sus investigadores, quienes directamente inciden en las variedades de flores que están disponibles para consumir. Posiblemente al estar funcionando el mercado internacional el consumidor adquiera más relaciones.

#### PAPA: EL BAJÍO, LAS SIERRAS DE PUEBLA Y EL ESTADO DE MÉXICO

El estudio de caso que presento sobre este cultivo parte de una investigación colectiva del área SB, como expuse al principio de este capítulo, y tiene su historia. Considero relevante narrarla porque aclara mucho sobre las relaciones de poder y las políticas que implica el proceso mismo de investigación, y porque los actores aparecen en la red social relativa a la IT y los trabajadores. En 1996, el International Service for the Acquisition of Applied Agricultural Agrobiotechnology (ISAAA)<sup>25</sup> contactó al grupo SB para proponerle que hiciera la investigación socioeconómica relativa al proyecto de generación de variedades transgénicas de papa que la consultora había facilitado entre la compañía Monsanto y el Cinvestav-I, del Instituto Politécnico Nacional, con un grupo de investigación bajo la dirección del doctor Rafael Rivera. De concretarse la propuesta, el área SB contaría con financiamiento facilitado o gestio-

<sup>25</sup> Una consultora internacional ubicada en la Universidad de Cornell, Estados Unidos, que se dedica a la promoción de la agrobiotecnología.

nado por el ISAAA. El proyecto Monsanto-Cinvestav-I era en esos años presentado por la publicidad de Monsanto como un ejemplo de cooperación científico-tecnológica Norte-Sur y privado-público (Commandeur, 1996). Explícitamente, tanto Monsanto como Cinvestav-I planteaban que las variedades transgénicas beneficiarían al pequeño productor.

Se trataba de obtener variedades transgénicas resistentes a los virus PVX y PVY y los investigadores de Cinvestav-I se capacitaron con la compañía, que donó los genes, y decidieron transformar variedades mexicanas. Curiosamente, ni de parte de la compañía ni de los investigadores de Cinvestav-I hubo un interés por indagar las condiciones socioeconómicas de la producción (y específicamente de los pequeños productores) antes de la puesta en marcha del proyecto. Esa labor correspondió al área SB, que finalmente no logró el financiamiento prometido por el ISAAA, pero trabajó con financiamiento de CamBiotec<sup>26</sup> y del Conacyt. Los resultados fueron publicados en un reporte de investigación en 1998 (Chauvet *et al.*, 1998) y en un libro colectivo en 2004 (Chauvet *et al.*, 2004).

El ISAAA, por su parte, financió el trabajo de campo de la tesis doctoral de Mattin Qaim, estudiante alemán de la Universidad de Bonn que hizo su tesis sobre el proyecto, con trabajo de campo en México y en Kenia (a donde se transfirieron las variedades obtenidas por el Cinvestav-I). Con asombro, las integrantes de SB leímos en el reporte de Qaim publicado por el ISAAA (Qaim, 1998) que la transferencia de tecnología era todo un éxito y que los pequeños productores de papa en ambos países serían muy beneficiados, puesto que el programa Kilo por Kilo de la entonces Sagar (Secretaría de Agricultura y Ganadería) les haría llegar oportunamente las útiles variedades transgénicas. Por el contrario, los hallazgos de SB para ese año apuntaban a que difícilmente los pequeños productores podrían beneficiarse, en primer lugar porque los virus a los que eran resistentes las papas transgénicas no eran un problema importante para los productores de papa, tanto grandes como pequeños, y en segundo lugar porque los pequeños productores, dada su escasez de recursos, generalmente no compran semilla, y cuando la compran lo hacen en mercados informales regionales, a otros productores. Estos hallazgos constaban en las publicaciones mencionadas, pero ante lo reportado por Qaim, el grupo decidió publicarlos en una revista internacional, la publicación holan-

<sup>26</sup> Organismo de cooperación científico-tecnológica con financiamiento del International Development Research Center, de Canadá.

desa *Biotechnology and Development Monitor*, en 2000 (Massieu *et al.*, 2000a). Después de esta experiencia, el grupo se dio cuenta de que quizá la razón por la que el ISAAA no otorgó el financiamiento fue porque no había un sesgo predeterminado en favor de las virtudes de las variedades transgénicas. Estas últimas, y éste es el fin de la historia, nunca llegaron al mercado, puesto que se hicieron las pruebas de campo, siguiendo el protocolo de las variedades convencionales, en 1997 y 1998, con muchas irregularidades dada la limitación de recursos del INIFAP. La lección para el grupo de investigación fue aprender a poner atención en los fuertes intereses económicos que hay detrás de la generación y comercialización de variedades transgénicas.

El complejo universo de transferencia de tecnología descrito contrasta con lo que pudimos observar en la investigación de campo, específicamente respecto al empleo y los jornaleros. La situación de estos últimos, de manera semejante a los otros casos, es precaria, de inestabilidad en el empleo y bajos salarios, pese a que su labor es indispensable para obtener un producto que pueda ser colocado en tiempo y forma en el mercado.

La ocupación de mano de obra total en el cultivo de la papa en México es de cinco a seis millones de jornales, lo que provee de ingresos aproximadamente a 25 mil familias. Esto sin contar el empleo en la comercialización, los invernaderos y laboratorios (Chauvet *et al.*, 1998:9). Dentro del grupo de hortalizas destaca por su superficie, así como por la ocupación y el valor que genera (véase el cuadro 4.5). La producción se destina al mercado interno y está protegida por aranceles dentro del TLCAN, pues a la fecha no se permite la importación de papa fresca de Estados Unidos (sólo procesada). Ello se debe en buena medida a una buena organización, sobre todo de los grandes productores, en la Confederación Nacional de Productores de Papa (Conpapa), a través de la cual han gestionado protección ante el Tratado.

Las fases de mayor requerimiento de mano de obra son la siembra y la cosecha. En relación con el grado de proletarización de los trabajadores asalariados de la papa, aproximadamente una tercera parte de ellos tiene acceso a la tierra, lo que significa que se relacionan, de una u otra manera, con la unidad doméstica campesina (Santiago y Ruvalcaba, 1995:131). Ello se observa tanto entre los grandes productores empresariales como entre los pequeños, si bien en estos últimos la presencia de fuerza de trabajo familiar no pagada es significativa.

El proceso de producción de la papa en México presenta aún pocas posibilidades de sustitución o de tecnología mecanizada. Es un cultivo que ab-

sorbe grandes cantidades de fuerza de trabajo (véase el cuadro 4.1). Según el estudio de Santiago y Ruvalcaba (1995:118), en 1991 la producción de papa en México podría haber generado una demanda de 6.7 millones de jornales, es decir, 26 642 trabajadores/año, con un promedio de empleo de 90 jornales por ha. La demanda de mano de obra en el cultivo de la papa es mayor en labores de siembra, deshierbe y cosecha, actividades que deben realizarse con prontitud, por lo que rebasan la disponibilidad de fuerza de trabajo familiar (en el caso del pequeño productor) y hacen necesario contratar trabajadores asalariados.

CUADRO 4.5  
CULTIVO DE LA PAPA EN MÉXICO.  
SUPERFICIE, RENDIMIENTO, PRODUCCIÓN Y VALOR  
1979-2006

<i>Año</i>	<i>Superficie cosechada</i>	<i>Rendimiento (ton/ha)</i>	<i>Producción (ton)</i>	<i>Valor de la Producción (pesos corrientes)*</i>
1979	87 075	12.09	1 053 386	3 685 103
1980	80 165	13.28	1 064 905	5 098 169
1990	81 245	15.83	1 285 751	756 730 757
1995	63 516	19.98	1 269 070	2 248 483
2000**	3 178	28.68	91 159	476 122
2006	53 020	24.9	1 320 409	6 022 167

\*A partir de 1995, miles de nuevos pesos.

\*\*La información de Sagarpa específica papa Alpha blanca en 2000 y 2006.

FUENTE: CEA-Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural (Sagar)-Sagarpa (varios años), citado por Michelle Chauvet, Rosa Elvia Barajas, Yolanda Castañeda, Rosa Luz González y Yolanda Massieu (2004), *Impactos sociales de la biotecnología. El cultivo de la papa*, UAM-Azcapotzalco/CambioTec/Conacyt/Praxis (<www.siap.gob.mx>), consultado el 28 de febrero de 2008.

En el estudio realizado por el grupo SB (Chauvet *et al.*, 1998; Massieu *et al.*, 2000; Chauvet *et al.*, 2004), entre 1998 y 2000 se analizaron dos regiones con características de pequeño productor de papa: 1) Tlalnalapa, Municipio Saltillo La Fragua, Francisco I. Madero y Chilchotla, Municipio de Chilchotla, Puebla; y 2) Raíces, Municipio de Zinacantepec, Mesón Viejo y San Francisco Oxtotilpan, Municipio de Temascaltepec, Estado de México. En el nivel de gran productor se realizaron entrevistas en Saltillo, Coah., León, Gto. y Chihuahua, Chihuahua.

En la estructura de costos de los pequeños productores de este análisis se demuestra que lo erogado por concepto de pago de salarios es mucho menor que los otros costos (véase el cuadro 4.6), característica que también aparece en la investigación de Santiago-Ruvalcaba. En nuestro caso, se estima que en Raíces, una de las comunidades de pequeños productores estudiadas en 1997, los productores perdieron con el precio de venta vigente de ese año.

CUADRO 4.6  
COSTOS DE PRODUCCIÓN DE PAPA POR HECTÁREA. PEQUEÑO PRODUCTOR.  
MESÓN VIEJO Y RAÍCES, ESTADO DE MÉXICO, 1997  
(PESOS CORRIENTES)

<i>Costo</i>	<i>Mesón Viejo</i>	<i>Raíces*</i>
Semilla	4 800	7 000
Fertilizante	3 600	4 550
Peones de siembra	2 500	
Peones de cosecha	1 800	2 500
Otras labores (yunta, escarda, corriente, fumigación, barbecho)		1 250
Fungicidas	1 500	7 200
Total	13 800	22 400

\* Raíces: en la venta se cosecha en promedio 20 ton/ha, a 0.80 kg = 16 mil, es decir, los productores perdieron 6 500.

FUENTE: Trabajo de campo, 1997.

La sustitución de trabajo por maquinaria en el proceso de producción de papa es aún escasa, tanto en las regiones estudiadas por Santiago y Ruvalcaba como en las que se presentan en este análisis. Ello se debe a factores físicos y variables económicas. Entre los factores físicos que impiden la mecanización se encuentran los orográficos, como la pendiente, nivelación y textura del terreno. Entre las variables económicas destaca el precio de venta de la papa.

A decir de Santiago y Ruvalcaba, de las tres regiones que estudiaron<sup>27</sup> es en la de Michoacán donde la demanda potencial de mano de obra ofrece me-

<sup>27</sup> Las regiones estudiadas fueron Michoacán, Puebla y Veracruz.

jores perspectivas, mientras que en las regiones de Puebla y Veracruz la importancia de los cultivos básicos, además de la papa, significa una posibilidad para que las unidades de producción ocupen y retengan parcialmente a la mano de obra, aun a niveles de subempleo, pudiendo combinar el trabajo en la propia unidad de producción con el trabajo asalariado.

En ambos estudios se constató que la demanda de mano de obra es abastecida fundamentalmente con una oferta de procedencia regional, en los niveles de pequeño y gran productor. En nuestro estudio, para el caso de Guanajuato la migración implica que la mayoría de los hombres adultos están ausentes, lo que explica la presencia predominante de niños y mujeres en los campos de cultivo.

Santiago y Ruvalcaba (1995) mencionan que una característica del cultivo de papa es que la ocupación es principalmente masculina, y destacan que quienes emplean mujeres son principalmente los grandes productores para labores de poscosecha. En la región de Michoacán,<sup>28</sup> algunos productores tienen explotación simultánea de otros cultivos comerciales. En esos casos la mujer también es empleada en las fases productivas como la siembra, aunque son principalmente empleadas en la cosecha y selección del producto, semejante a lo observado por la investigación del grupo SB en los campos de León, Guanajuato, en 1999. En esta última zona, los jornaleros se emplean en otros cultivos en Lagos de Moreno, Jalisco, al terminar la cosecha de papa.

Los hallazgos de campo de la investigación de SB en León, en 1999, muestran mano de obra predominantemente femenina y menor de edad: niñas de 12 a 15 años cosechando papa. Santiago y Ruvalcaba, por su parte, mencionan el uso de fuerza infantil en cuanto a los hijos de los jornaleros, predominantemente entre siete y 14 años, ya incorporados al trabajo al acompañar a sus padres.

Lo que coincide con lo observado en la investigación de SB y la de Santiago y Ruvalcaba respecto a la fuerza de trabajo femenina, es que ésta es empleada por los grandes productores en los laboratorios de cultivo de tejidos e invernaderos privados que existen en el país, información que nuestro estudio posteriormente.

En los trabajadores entrevistados por Santiago y Ruvalcaba resaltan los altos grados de analfabetismo. En el caso de la investigación de SB, los trabajadores entrevistados en las serranías de Puebla y el Estado de México, con

<sup>28</sup> Municipios de Zamora, Tangancicuaro y Yacona.

respecto a pequeño productor, y en León, Guanajuato, con respecto a gran productor, no tenían en su mayoría la primaria terminada y declararon que no existe necesidad alguna de capacitación para realizar el trabajo.

Entre los trabajadores paperos entrevistados por Santiago y Ruvalcaba, la mayoría son eventuales: en la región de Michoacán sólo 20% son permanentes, en las de Puebla y Veracruz mantienen una relación estacional con la unidad de producción, hay permanentes sólo en las unidades grandes de producción. Los eventuales son solicitados en las épocas de siembra y cosecha. Ni eventuales ni permanentes tienen contrato formal, dependen de la voluntad del patrón. En el estudio del área SB, los trabajadores de las zonas serranas de Puebla y Estado de México tienden a ser permanentes, gente sin acceso a la tierra de los mismos poblados y familiares o vecinos que no reciben salario. Los que trabajan para los grandes productores en León sí son eventuales.

En cuanto al salario, Santiago y Ruvalcaba encuentran que el sistema está bien tipificado de acuerdo con el tipo de trabajador (eventual o permanente), sexo (las mujeres ganan menos que los hombres), actividad desempeñada (las más calificadas, mejor remuneradas-hasta 50% más, por ejemplo tractorista) y edad (la fuerza de trabajo infantil y senil gana aproximadamente 20% menos que la "normal"). En la cosecha el pago se hace a destajo y se paga más del salario mínimo local.

En el estudio de SB la diferencia salarial entre el pequeño y el gran productor es muy marcada. Entre los primeros, localizados en la Sierra de Puebla y el Estado de México, el salario es de 20 pesos diarios, mientras que en León el gran productor paga 80 pesos al día y 20 pesos la hora extra entre 1997 y 1999. Durante el tiempo de trabajo eventual, estos trabajadores perciben mayor salario en términos absolutos que los permanentes, pero estos últimos ganan más en términos relativos, por estar empleados todo el año.

En ambos estudios se encuentra que se concede el seguro social como prestación; en el estudio de caso de SB referente al gran productor de León, esto es visto más como una generosidad del patrón que como un derecho del trabajador, pues además no está establecido en ningún contrato, dado que no existe.

El ingreso está conformado principalmente por el salario. En el estudio de Santiago y Ruvalcaba no es común que las esposas se incorporen al trabajo asalariado, lo que coincide con lo encontrado entre los pequeños productores en la Sierra de Puebla y el Estado de México en el trabajo de campo del grupo SB, mientras que los grandes productores en León contratan primor-

dialmente a mujeres en la cosecha, así como en los laboratorios de cultivo de tejidos e invernaderos.

En el cultivo de la papa aparentemente la oferta de trabajo y la posibilidad de contratación depende de:

1. La existencia de la fuente de trabajo y algún mecanismo de enganche en la misma región.
2. El conocimiento previo del productor empleador. En el caso del pequeño productor, hay una relación de conocimiento previo y mayor presencia de trabajo no pagado por lazos familiares y comunitarios. En cuanto al gran productor, los jornaleros conocen de dos o más años al productor con el que trabajan.
3. La fuerza de trabajo local generalmente tiene acceso a la tierra, por lo que emplearse como jornalero en alguna zona cercana representa un ingreso complementario.
4. En el caso del gran productor, en Guanajuato existen otras opciones de ingreso asalariado, tanto en la misma agricultura como en la industria o en servicios, de manera que el trabajo en la papa es una entre varias ocupaciones.
5. Para el gran productor la biotecnología ha inducido una nueva labor que no existía con anterioridad: el trabajo asalariado en los laboratorios e invernaderos de producción de semilla, realizado mayoritariamente por mujeres. Es una labor que emplea muy poca cantidad de fuerza de trabajo, pues existen 17 laboratorios e invernaderos a nivel nacional, es decir, entre 150 y 170 trabajadores, de los cuales 80% son mujeres.

De los datos del cuadro 4.7 destacan varias características de la fuerza de trabajo empleada por el pequeño productor: la gran disparidad de los salarios entre una región y otra, las cambiantes necesidades de trabajo de acuerdo con la etapa del proceso de producción de que se trate (hasta diez veces más trabajadores en la cosecha), y la discriminación salarial hacia las mujeres. Además destaca la existencia de pueblos en los que sí se permite a las mujeres salir a trabajar como jornaleras, y pueblos donde esto no es posible.

En cuanto al gran productor, una característica importante referente al empleo que genera es que varios de ellos poseen laboratorios de cultivo de tejidos para producción de semilla de papa, donde se contrata personal de ma-

CUADRO 4.7  
DATOS GENERALES DE LOS PROCESOS DE TRABAJO EN LAS COMUNIDADES  
ESTUDIADAS DE PEQUEÑOS PRODUCTORES DE PAPA  
1997-1999

<i>Comunidad, municipio, estado, año</i>	<i>Salario (pesos corrientes)</i>	<i>Labores</i>	<i>Trabajadores/ha</i>
Mesón Viejo, Estado de México, 1997	\$90.00; a las mujeres se les paga menos, vienen de otros pueblos	Cosecha, fumigación	n.d.
San Francisco Oxtotilpan, Estado de México, 1997		Siembra, riego, fumigación, cosecha	n.d.
Chilchotla, Estado de México, 1997	\$15.00-\$20.00		n.d.
Talnalapa, Puebla, 1997	\$12.00		n.d.
Raíces, Estado de México, 1997		Yunta, escarda, corriente, fumigación, barbecho, cosecha	n.d.
Texmalaquilla, Estado de México, 1999	\$40.00		4 a 6 trabajadores para 10 ha

FUENTE: trabajo de campo, 1997-1999.

por capacitación que los jornaleros empleados en los campos y donde es casi exclusiva la presencia de mujeres. Éste es un impacto claro de la aplicación de la biotecnología, en este caso el cultivo de tejidos, si bien la cantidad de fuerza de trabajo es mínima.

En la investigación de SB se visitaron varios de estos laboratorios y se distinguen empleados en invernadero y en laboratorio. Se consideraron los siguientes laboratorios: especializados en semilla (ViVi), Sabritas; laboratorios de productores, para autoabastecimiento y venta de semilla (ingeniero Guardado e ingeniero José Antonio Zepeda en Saltillo, Coah.; Kibbutz EAS y Biotecnología 2000, Celaya, e ingeniero Romero, León, Gto.; señor José Elizondo, Chihuahua).

En México existen cerca de 17 laboratorios e invernaderos, algunos dedicados exclusivamente a la producción de semilla. En ellos se observa claramente la presencia femenina detectada en actividades de producción

hortofrutícolas y florícolas. La mayoría de las trabajadoras son mujeres, especialmente en el laboratorio, donde la producción del minitubérculo a partir de una pequeña parte de tejido vegetal requiere de cierto entrenamiento técnico informal y la “delicadeza” propia de la fuerza de trabajo femenina (trabajo de campo 1998-1999). En el cuadro 4.8 se resumen las características de esta fuerza de trabajo, y en el 4.9 las de los trabajadores de los campos de los grandes productores.

CUADRO 4.8  
CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO DE TRABAJO EN LABORATORIOS  
DE CULTIVO DE TEJIDOS E INVERNADEROS DE PAPA  
1997-1999

<i>Productor o empresa, estado y año</i>	<i>Número de trabajadores</i>
ViVi, Estado de México, 1997	En el laboratorio, tres trabajadoras que hacen 130 frascos diarios, cada uno con 12 plántulas.
Ingeniero M.S. Guajardo, Saltillo, Coah., 1998	En el invernadero, a veces necesitan 20 y a veces basta con tres o cuatro.
Kibbutz EAS, Celaya, Gto., 1997	Un especialista en cultivo de tejidos en el invernadero.
Biocología 2000	Cuatro naves de 200 m <sup>2</sup> , trabajan dos personas en el invernadero, dos en el laboratorio y un responsable.
Ingeniero Ricardo Romero, León, Gto	Dos trabajadoras en el laboratorio, cada una hace 180 frascos al día: 360 frascos. 14 trabajadores en total (laboratorio e invernadero) entre hombres y mujeres.

FUENTE: trabajo de campo 1997-1999.

A continuación muestro la red de actores relacionada con los trabajadores y la IT (véase el gráfico de redes sociales 4.2), los actores presentes y sus abreviaturas en el gráfico son los siguientes:

Jornaleros: JH

Jornaleras: JM

Jornaleros niños: JN

Trabajadoras en invernadero y laboratorio de cultivo de tejidos: TI

CUADRO 4.9  
 CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO DE TRABAJO EN LA PRODUCCIÓN DE CAMPO.  
 GRAN PRODUCTOR DE PAPA  
 1997-1999

<i>Productor, empresa o informante</i>	<i>Procedencia</i>	<i>Salario (día)</i>	<i>Labores</i>	<i>Trabajadores por ha</i>
Gran productor, Saltillo, Coahuila, 1998	En época de cosecha, vienen de todos lados	Mínimo local: \$26.00 a \$30.00	Cosecha: 100% mano de obra, siembra 50% mecanización y 50% mano de obra. Siembra: marzo-mayo, cosecha agosto-diciembre	Para 100-125 ha, de 25 a 30 personas, aprox. 4/ha
Investigador INIFAP, Saltillo, Coahuila, 1998	Comunidades aledañas	\$70.00 primero, ahora hasta \$100.00. Escasea la mano de obra. Salario mínimo en la zona: \$45.00	Desde la siembra hasta la cosecha, en esta última la papa se clasifica y se guarda en costales	70-60 jornaleros/ha promedio en todo el ciclo
Gran productor, León, Guanajuato, 1999				Para 200 ha, tuvieron hasta 300 trabajadores (1.5/ha), en el momento de la entrevista sólo tienen 70. Como seis o siete personas de planta

FUENTE: trabajo de campo, 1998-1999.

Trabajador técnico del gran productor: TTGP

Gran productor: GP

Pequeño productor: PP

Intermediario en Central de Abasto: ICA

Intermediario acopiador de pequeña producción: IAPP

Monsanto: MS

Cinvestav-I: CVI

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias:

INIFAP

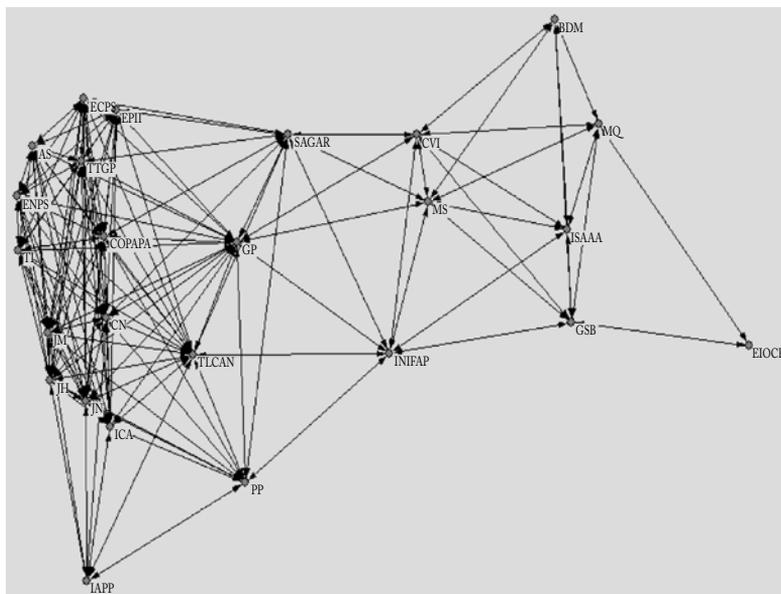
Consumidor nacional: CN

Confederación Nacional de Productores de Papa: Conpapa  
 Tratado de Libre Comercio de América del Norte: TLCAN  
 Empresas nacionales productoras de semilla: ENPS  
 Empresas canadienses productoras de semilla: ECPS  
 Empresas proveedoras de insumos de invernadero: EPII  
 Agroindustria Sabritas: AS  
 Programa Kilo por Kilo: Sagar  
 Grupo Sociedad y Biotecnología: GSB  
 Internacional Service for the Acquisition of Applied Biotechnology:  
 ISAAA  
 Mattin Qaim: MQ  
 Equipo de investigación Orstom-COLPOS: EIOCP  
 Biotechnology and Development Monitor: BDM

En la red se distingue un complejo (en el lado izquierdo), donde están relacionados tanto los trabajadores de campo (hombres, mujeres y niños: JH, JM, JN) como los del invernadero, y el laboratorio de cultivo de tejidos (TI) y los trabajadores técnicos del gran productor (TTGP). También aparecen las empresas canadienses y mexicanas productoras de semillas (ECPS y ENPS), la agroindustria Sabritas (dueña de uno de los laboratorios de cultivo de tejidos más importantes), el consumidor nacional (CN, en este caso el producto, la papa fresca, no es de exportación), el intermediario en la Central de Abasto (ICA), el intermediario acopiador de pequeña producción (IAPP) y la Conpapa (Conpapa). Este complejo de relaciones aparece junto a actores con relaciones más laxas, como son el pequeño y gran productor (PP y GP), el TLCAN, ante el cual estos productores, a través de la Conpapa han logrado protección a su mercado interno, y la entonces Sagar como la agencia gubernamental encargada de regular la producción y el acceso a la semilla (a través del Programa Kilo por Kilo). Hasta aquí, del lado izquierdo y al centro, están los actores más relacionados con el mundo del trabajo. En el lado derecho, todos ellos con relaciones más débiles, vemos lo relacionado con el proyecto de las variedades transgénicas: la consultora internacional ISAAA, Mattin Qaim (MQ), Cinvestav-I (CVI), el grupo SB (GSB), la empresa Monsanto (MS), la revista holandesa *Biotechnology and Development Monitor* (BDM) y el equipo de investigación Orstom/Colegio de Posgraduados, quienes elaboraron un antecedente importante de investigación sobre la papa en México, publicado en 1995 (Biarnés *et al.*, 1995). La debilidad de las relaciones a este lado de la red

obedece a que las variedades jamás llegaron al mercado ni a insertarse en el mundo del trabajo.

GRÁFICO DE REDES SOCIALES 4.2  
RED SOCIAL DE ACTORES VINCULADOS EN LA RELACIÓN TRABAJO-IT  
EN LA PRODUCCIÓN DE PAPA



—Anne Biarnés, Jean Philippe Colin y Ma. de Jesús Santiago (coords.) (1995), *Agroecología de la papa en México*, Orstom/Colegio de Posgraduados.

—Michelle Chauvet, Yolanda Castañeda, Rosa Elvia Barajas, Rosa Luz González y Yolanda Massieu (1998), *Impactos sociales de la biotecnología: el cultivo de la papa*, UAM/Cambiotech/Conacyt/Praxis.

—Michelle Chauvet, Yolanda Massieu, Yolanda Castañeda, Rosa Elvia Barajas y Rosa Luz González (1998), “Impactos socioeconómicos de la biotecnología en la producción de papa en México” (1998), *Reporte de investigación*, Departamento de Sociología, UAM-Azcapotzalco, Serie II, núm. 363, diciembre.

—Yolanda Massieu, Rosa Luz González, Michelle Chauvet, Yolanda Castañeda y Rosa Elvia Barajas (2000), “Transgenic Potatoes for Small-Scale Farmers: A Case Study in México”, en *Biotechnology and Development Monitor*, núm. 41, Países Bajos, Universidad de Ámsterdam, marzo.

—Michelle Chauvet, Yolanda Castañeda, Rosa Luz González, Rosa Elvia Barajas y Yolanda Massieu (2004), *Impactos sociales de la biotecnología: el cultivo de la papa*, UAM/Cambiotech/Conacyt/Praxis.

FUENTE: elaboración propia a partir del trabajo de campo e investigación documental como parte de la investigación colectiva con el grupo Sociedad y Biotecnología, 1997-2003.

## PRODUCCIÓN DE HORTALIZAS, SINALOA

La producción sinaloense es la más importante exportadora de hortalizas, principalmente de jitomate, del país. Por ello, es también importante generadora de empleo. “En condiciones óptimas, la agricultura de hortalizas en Sinaloa emplea, para la producción de hortalizas entre septiembre y abril, de 200 mil a 300 mil trabajadores agrícolas en una superficie de riego hasta de 70 mil ha” (Guerra, 1998:23). En el Valle de Culiacán se da la mayor producción de hortalizas del estado y la mayor concentración de jornaleros agrícolas, entre 100 mil y 180 mil, cuyas principales labores son sembrar, plantar, recolectar, desyerbar, empacar y fumigar jitomate, chile, pepino, berenjena y calabaza.

México, pese a hallarse entre los principales países exportadores de jitomate del mundo, ha perdido cierta competitividad como productor en los últimos años, pues pasó de 2.6% de la producción mundial en 1995 a 1.86% en 2004. Como exportador, el país se mantuvo con 20.8% de las exportaciones mundiales en 1995, y 20.5% en 2003 (Martínez, 2005:38 y 49). De cualquier manera, el jitomate es la principal hortaliza en el país, con niveles de exportación importantes (véanse los cuadros 4.10 y 4.11).

Sinaloa se mantiene como el principal productor nacional, si bien ha perdido terreno, pues representaba 58.6% de la producción en 1989 y 36.6% en 2003, con una disminución de la producción nacional de 1 592 728 toneladas a 1 336 496 respectivamente (Martínez, 2005:60). En 2006 el estado aportó 37.1% de la producción nacional, con una producción de 776 956 toneladas (<[www.siap.sagarpa.gob.mx](http://www.siap.sagarpa.gob.mx)>).

Es una horticultura que prácticamente desde sus orígenes se destinó a la exportación. Las primeras empresas se formaron a principios del siglo xx, cuando el estado estaba mejor comunicado con Estados Unidos que con el resto del país (De Grammont, 1990). Es predominantemente privada y con una de las organizaciones gremiales más avanzadas y consolidadas del país (la CAADES-Confederación de Asociaciones Agrícolas del Estado de Sinaloa). Además, es altamente concentrada: en las épocas de mayor auge hortícola eran 56 familias las que controlaban las mejores tierras, la producción y el mercado. En los últimos años destacan 17 familias, quienes controlan 55% de los mejores campos hortícolas, contratan al mayor número de trabajadores y concentran los ingresos, que en el ciclo 1997 alcanzaron 3 600 millones de pesos. Entre ellos destacan los Bátiz (que vendieron sus invernaderos y cam-

CUADRO 4.10  
 SUPERFICIE COSECHADA, RENDIMIENTOS, VALOR Y PRODUCCIÓN  
 DE JITOMATE EN MÉXICO  
 1990-2005

Año	Superficie cosechada (ha)	Rendimientos (ton/ha)		Valor (miles de pesos)	Producción (ton)
		Cielo abierto	Invernadero		
1990	85 506	23.119	n.d.	1 471 594.68	1 611 180
1995	78 784	25.63	n.d.	2 555 896.62	1 648 858
2000	51 995	26.23	n.d.	4 984 009.12	1 044 685
2005*	101 022	27.80	121.8	17 270 310.00	3 078 169

\* Incluye bola, cherry, cherry orgánico, exportación, industrial, invernadero, invernadero exportación, orgánico, río grande, roma y saladette.

FUENTE: Anuario Estadístico de la Producción Agrícola de 1989-2003, citado por Lilian Martínez (2005), "Globalización, tecnología y desarrollo regional: los bioespacios e invernaderos en los altos de Morelos", tesis de grado, maestría en Estudios Regionales, Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora, México, pp. 59-62, 65-67, <www.siap.gob.mx>, consultado el 2 de marzo de 2008.

pos a Agrobionova, del Grupo Pulsar, en 1999, y actualmente cultivan en invernaderos para exportación en Baja California, Canelos, Carrillo, Demerutis, Tarriba, Bon y Andrade (Guerra, 1998:24).

Se puede decir que la producción de hortalizas de Sinaloa es competitiva desde antes de la puesta en marcha del TLCAN y que se destina a la exportación décadas antes de éste. El jitomate sinaloense se vende en Estados Unidos en nicho de invierno, y sus principales competidores son los productores de Florida. A partir de la puesta en práctica del Tratado es frecuente que estos últimos demanden a los mexicanos por *dumping*. Ya en 1996 se creó el primer panel de controversia del Tratado por esta razón, como menciono más adelante (Massieu, 1996), en relación con las variedades sembradas. La controversia se resolvió fijando un precio tope que no afectara a los productores de Florida, lo que contraviene los principios del libre comercio. Estos acuerdos estuvieron vigentes hasta 2003, y en 2006 (Villegas, 2006) los estadounidenses volvieron a demandar, otra vez por *dumping*, controversia que se resolvió en febrero de 2008, también por un acuerdo de precios.

CUADRO 4.11  
EXPORTACIONES DE JITOMATE DE MÉXICO, VOLUMEN, VALOR Y PORCENTAJE  
DE LAS EXPORTACIONES MUNDIALES  
1995-2005

<i>Año</i>	<i>Volumen exportado (ton)</i>	<i>Valor (miles de pesos)</i>	<i>Porcentaje del volumen exportado mundial**</i>
1995	717 289	5 860 000*	20.86
2000	689 997	2 796 044	18.1
2003	903 384	3 662 590***	20.6
2005	258 510	957 703	n.d.

FUENTE: \*Rita Schwentesius y Manuel A. Gómez Cruz (1998), "Competitividad de hortalizas mexicanas en el mercado norteamericano. Tendencias recientes en el marco del TLC", en Rita Schwentesius, Manuel A. Gómez Cruz y Gary Williams (coords.), *TLC y agricultura, ¿funciona el experimento?*, México, CIESTAAM-UACH/TAMRC/Conacyt/CSWHT/CIBER/Juan Pablos, p. 173. Dato original en dólares, convertido a pesos de 2008.

\*\*Lilian Martínez (2005), "Globalización, tecnología y desarrollo regional: los bioespacios e invernaderos en los altos de Morelos", tesis de grado, maestría en Estudios Regionales, México, Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora, p. 49.

\*\*\*Calculado con el precio por tonelada de 2000, <www.siap.sagarpa.gob.mx>, fecha de consulta: 2 de marzo de 2008.

La importancia de México como proveedor de jitomates del vecino país es significativa, puesto que abastece 74% de las importaciones de Estados Unidos de esta hortaliza (Fregoso, 2008) y en ocasiones ha llegado a abastecer hasta 85% (Villegas, 2006). "De 1995 a 2006 las exportaciones mexicanas hacia la Unión Americana registraron un crecimiento de 126 por ciento, mientras que de enero a noviembre del año pasado fueron de 849.8 millones de dólares" (Fregoso, 2008). Si bien esta última nota parece optimista, las cifras indican una caída importante del valor y volumen exportado entre 1995 y 2005 (véase el cuadro 4.10).

Actualmente se expresan con nitidez las dificultades de la producción jitomatera sinaloense para mantener la competitividad: los precios en el mercado estadounidense están muy altos, pero el precio pagado al productor "se mantiene en niveles parecidos a los de 1971" (González, 2008). Aun más, el productor recibe 20% del precio que paga el consumidor final, mientras que hace 30 años era 40%. Parece que ello se debe a que los productores no han avanzado en la parte de la cadena que genera mayor valor, es decir, el empaque y el procesamiento en un mercado estadounidense que ha diversificado

y sofisticado la demanda del producto. En la actualidad se vende el jitomate en una gran variedad de formas, existen los de invernadero, los orgánicos, los cherrys, los tradicionales saladette, bola y río grande, todos ellos empacados y presentados de diferentes maneras. Los *brokers* o compradores-distribuidores del producto sinaloense en Estados Unidos son los que controlan esta parte del mercado y captan la mayor parte de las ganancias. Además, cada vez son más exigentes en cuanto a requisitos respecto a la inocuidad alimentaria que, paradójicamente, han llevado a mejorar las condiciones de higiene en las que laboran los jornaleros en los campos.

Se evidencia la condición del trabajo barato para que los productores sinaloenses mantengan la competitividad, pero no basta. De manera semejante a lo que sucede en la floricultura, la innovación tecnológica de punta, de altos costos, se compensa con la baja proporción que representan los salarios. Es fuerza de trabajo fundamentalmente migrante, con gran presencia de grupos mixtecos, tlapanecos, zapotecos y triquis. Según datos publicados en 1998 por la doctora María Teresa Guerra, la mayoría son jóvenes, 50% son menores de 18 años, con una experiencia de alrededor de cinco años de trabajo en el campo. En promedio 47% son mujeres y 53% hombres, un alto porcentaje no tiene manera de identificarse, 33% no sabe leer y escribir. En ese año recibían un salario promedio de 220 pesos semanales (Guerra, 1998:25). En el trabajo de campo que realicé a principios de 2001, el salario en las empresas visitadas era de 56 pesos diarios en promedio, es decir, 386 pesos semanales si se trabaja todos los días, lo cual no siempre es posible, pues las jornadas semanales que se trabajan dependen de la etapa de cosecha y el precio del jitomate en el mercado. Canabal reporta en 2008 un ingreso a destajo que va de 60 pesos a 100 pesos diarios (Canabal, 2008:145) entre la población jornalera de Guerrero que migra estacionalmente a trabajar en Sinaloa.

Existe otro segmento de trabajadores en la horticultura sinaloense que podría identificarse con el segmento primario planteado por Piore (1988), guardadas las distancias (véanse los capítulos 1 y 2), puesto que se trata de empleos mejor pagados y más estables. Se trata de los ingenieros y técnicos encargados de la supervisión, coordinación y administración, generalmente con estudios de licenciatura, de manera semejante a como se presenta en la floricultura. Además están las trabajadoras de los invernaderos y los empaques, caracterizadas por ser de la región, con mayor escolaridad formal (secundaria o bachillerato), a las que igualmente no les son reconocidas sus calificaciones tácitas (Lara, 1998). Lo anterior pese a que este modelo agroindustrial sina-

loense inclusive ha sido copiado para implantar otros complejos de producción y empaque de frutas y hortalizas en el Valle de Arista, San Luis Potosí, y las trabajadoras sinaloenses se han trasladado a este valle para capacitar a las potosinas (Mora, 2004).

Los jornaleros, en cambio, son trabajadores que permanecen como eventuales toda su vida, sin contrato escrito, derechos ni prestaciones.

El carácter de trabajadores eventuales o por obra determinada que tienen durante toda su vida laboral los jornaleros agrícolas y la egoísta e ilegal actitud de los horticultores en lo que respecta a los derechos de sus trabajadores impiden que este sector edifique condiciones de vida y trabajo, acumule antigüedad y obtenga mejores derechos para su contratación [...] han sido colocados en una situación permanente de inestabilidad laboral y sometidos a la voluntad arbitraria de quien los quiera contratar, condenándolos a vivir en precarias condiciones y a una vejez de sobrevivencia mediante la caridad pública (Guerra, 1998:26).

Los jornaleros residen en las inmediaciones de los campos, hacinados en galerones, donde familias completas duermen en el piso en cuartos de cuatro por cuatro metros, con honrosas excepciones, como el campo San Isidro del señor Leyson. Muchos de los campos no cuentan con servicios, como consta en esta y otras investigaciones al respecto (Canabal, 2002 y 2008; Guerra, 1998). En algunos campamentos, gracias a los loables esfuerzos del Programa de Jornaleros Agrícolas de Sedesal (Pronjag), se cuenta con letrinas, lavaderos, regaderas y guarderías colectivas. Están constantemente expuestos a los agroquímicos, sin ninguna protección, es decir, “desarrollan su jornada en ambientes riesgosos e insalubres, carecen de seguro social integral” (Guerra, 1998:26).

Ante esta situación de indefensión y vulnerabilidad resalta, por su importancia para el análisis de la posibilidad de agencia de estos trabajadores, la dificultad de organización y la escasez o carencia de organizaciones sindicales. Es más: “La lucha que impulsan los trabajadores agrícolas por aumento salarial, prestaciones sociales y derecho a la organización sindical, constituye una vertiente minoritaria del movimiento rural” (Ortiz, 2007:166). En la investigación de Ortiz sobre los jornaleros agrícolas en Sinaloa, este autor encuentra una ausencia de organización sindical, pese a que muchos jornaleros están afiliados a sindicatos de la Central de Trabajadores de México (CTM), de corte oficialista y con una historia de corrupción y clientelismo para favo-

recer al anterior régimen priísta) sin saberlo. Además, han existido intentos de organización al margen del oficialismo y el clientelismo, como la Central Independiente de Obreros Agrícolas y Campesinos (CIOAC), que se formó en los años setenta en la región, con influencia del Partido Comunista de ese entonces.

Canabal (2002:101-102) reporta al comienzo del siglo XXI el intento de formar un nuevo sindicato, cuyos seis mil integrantes provenían de la CIOAC, la mayoría guerrerenses. Esta autora considera que es una organización de nuevo tipo, porque no sólo busca atender demandas laborales, sino que pretende incidir en la zona de origen y en las condiciones del transporte. Hay acuerdo entre diversos investigadores que hemos analizado este problema, de que la legislación actual respecto a los sindicatos no es adecuada para las condiciones de estos trabajadores, por sus características especiales, como la migración y el vínculo tanto con la tierra como con sus comunidades de origen.

Como anticipé en el capítulo 2, Ortiz encuentra que en la actualidad son más bien organizaciones de carácter étnico las que se encuentran activas entre los jornaleros en Sinaloa.<sup>29</sup> Estas organizaciones tienen un enfoque más amplio en cuanto a los objetivos, que también van más allá de lo laboral (si bien consideran muy importante la lucha por estos derechos) y comprenden la lucha legal por violaciones a los derechos humanos, las condiciones de transporte, el derecho a viviendas dignas en Villa Juárez (lugar cerca de Culiacán donde se ha ido formando un asentamiento permanente de jornaleros), la mejora de las condiciones de alojamiento en los campos, el manejo de medios de comunicación propios (una estación de radio).

No está de más mencionar que cuando una de estas organizaciones (la UISP) intentó la creación de un sindicato de jornaleros indígenas en 2002 (Ortiz, 2007:193), la respuesta gubernamental fue la represión. Este hallazgo constituye una interesante veta para indagar sobre las posibilidades de agencia de estos trabajadores ante los impactos de la IT y su precaria situación, que contrastaré más adelante con los resultados de la encuesta levantada entre jornaleros en 2001 al respecto. Destaca la presencia de trabajo infantil y femenino. Para el caso de los migrantes guerrerenses a Sinaloa, las mujeres representan 47% de los jornaleros en el ciclo 1993-1994 (Sedesol, 1997:70-75). Como mencioné en el capítulo 2, a la precaria situación en que se encuentran estos

<sup>29</sup> El Consejo Sinaloense para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CSDP), el Frente de Unificación de Lucha Trique (FULT), el Frente Indígena Mixtecas Jornalera Sinaloense, A.C. (FIMJS), la Unión de Indígenas del Sur del País “La Patria es Primero” (UISP).

trabajadores ahora se agrega la violencia del narcotráfico, pues recientemente se reportó un secuestro de 27 jornaleros provenientes de campos cuyos dueños presuntamente se encuentran involucrados en este negocio ilícito (Cabrera, 2008a, 2008b y 2008c).

La dramática situación descrita contrasta con el alto nivel tecnológico y la capacidad de inversión de las grandes empresas hortícolas sinaloenses. Sara Lara (1998:184-189) plantea que la horticultura sinaloense se vio involucrada en un proceso de reestructuración, debido en buena medida a la competencia de los productores de Florida, principales competidores de los sinaloenses en el vecino país. Los productores estadounidenses, en la década de los ochenta, dieron un importante salto tecnológico al incorporar sistemas de plasticultura, el gaseado para madurar el jitomate verde y la expansión de los invernaderos. La mayor innovación fue la introducción de jitomate verde-maduro, el cual logró desplazar al jitomate mexicano, de mejor sabor pero con menos tiempo de conservación.<sup>30</sup>

En esa década los cambios tecnológicos en Sinaloa fueron lentos y la tecnología no se transformó radicalmente, aunque se introdujeron algunas técnicas de punta, como el uso del rayo láser para nivelar los terrenos, el de maquinaria para semimecanizar la cosecha, con resultados pobres y altos costos. En los invernaderos de producción de plántulas todo siguió básicamente igual, si bien se generalizó el riego automatizado y la importación de sustratos de Canadá. En el empaque se modernizaron las cadenas de selección con máquinas más eficientes y se inició el gaseado para cosechar el tomate verde, técnica que mejoró las condiciones de comercialización, pero no de producción.

Los productores de Florida adquirieron indudables ventajas competitivas frente a los sinaloenses en esos años, por lo que las empresas sinaloenses se vieron obligadas a reestructurarse en los años noventa. Como mencioné, el principal cambio tiene que ver con el sistema de cultivo acolchado de plástico (plasticultura), acompañado de un sistema de fertirrigación. El acolchado disminuye la maleza, conserva la humedad (ahorra hasta 300% de agua), afloja los suelos y tiene un efecto desinfectante, pues protege a la planta de los pa-

<sup>30</sup> La plasticultura consiste en cubrir los campos, alrededor de las plantas cultivadas, con plástico negro, lo cual permite evitar plagas y guardar la humedad, ahorrando agua. Se acompaña del sistema de fertirrigación, que consiste en riego por goteo, donde el fertilizante se aplica junto con el agua. El jitomate se cosecha verde y se le aplica gas para acelerar su maduración; se le llama jitomate verde-maduro.

rásitos y permite un óptimo aprovechamiento de nutrientes, si bien genera una cantidad considerable de basura plástica. Su aplicación comenzó en 1985-1988, años en que creció de 500 a 3 600 ha. Actualmente es usado por todas las grandes empresas. Se combina con un método de riego por goteo, que permite regar y fertilizar en el mismo paso. Otros elementos innovadores son el manejo del suelo mediante sistemas de labranza o de nivelación con rayo láser.

El otro gran cambio tecnológico tiene que ver con las variedades cultivadas. En los últimos años, los productores adoptaron las de larga vida de anaquel. El jitomate FlvrSvr, de Calgene, que ha sido el único cultivo transgénico autorizado comercialmente en México (en 1995), se sembró en Sinaloa, pero no tuvo el éxito comercial esperado en Estados Unidos (véase el capítulo 3). Una nueva variedad de jitomate bola-rojo con característica de larga vida de anaquel, el *divine-ripe*, obtenido por mejoramiento convencional, se adaptó mucho mejor al clima del noroeste de México y les permitió a los productores sinaloenses recuperarse con ventaja en el mercado estadounidense en los años 1994-1996 (Schwentenius y Gómez Cruz, 1996 y 1998), hecho que desató un primer panel de controversia en el TLCAN, pues los productores de Florida demandaron a los mexicanos por *dumping* en 1996 (Massieu, 1996:36-41).

El tercer cambio tecnológico tiene que ver con la búsqueda de nichos de mercado selectos, tanto en México como en Estados Unidos, experimentando con nuevas variedades y procesos de producción biológica u orgánica. También se aplicaron innovaciones que suponen enormes inversiones de capital, sólo al alcance de grandes empresas: la instalación de grandes invernaderos con hidroponía para cultivar el ciclo completo de un jitomate vendido como “natural”, pues se elimina el uso de agroquímicos. Se producen así también algunas hortalizas ecológicas certificadas por asociaciones estadounidenses (pepino, pimientos y berenjenas, entre otros). Además de que se puede vender un jitomate con sobreprecio, esta innovación permite obtener rendimientos anuales de entre 100 y 200 toneladas por hectárea (el promedio nacional a cielo abierto es 27.8 ton/ha, véase el cuadro 4.10).

En caso de generalizarse la producción en invernadero de ciclo completo, el impacto sobre el mercado de trabajo será fuerte, puesto que el invernadero todo el año contrata gente con un perfil de mayor capacitación, semejante al actual de las trabajadoras de los empaques. Es decir, el jornalero migrante indígena, muchas veces monolingüe y semianalfabeta (o analfabeta), quedaría fuera de este segmento (Gaxiola, 2002).

La exportación de hortalizas mexicanas de invernadero representó en 2000 un valor aproximado de 200 millones de dólares. Los principales productos son el jitomate bola (35%), el jitomate cherry (20%), el pepino europeo (24%) y el jitomate de racimo y *cluster* (5%). Es decir, la producción de invernadero permite la diversificación y sofisticación de la producción, distribución y presentación que expuse anteriormente. Se estima que la producción de invernadero representa 25% de las exportaciones de hortalizas mexicanas (Gaxiola, 2002:363). Para Gaxiola, la probable generalización de producción en invernadero en Sinaloa es recomendable por razones técnicas y de competitividad, si bien disminuiría notablemente el número de hectáreas sembradas, lo que contraería el empleo. El autor recomienda, entonces, avanzar en “el establecimiento de empresas agroindustriales de hortaliza, a fin de seguir aprovechando las importantes corrientes migratorias que arriban a Sinaloa de distintas entidades del país en busca de empleos” (Gaxiola, 2002:373). Para este autor, si bien no menciona el trabajo barato entre las ventajas comparativas de la producción de hortalizas sinaloense a cielo abierto, éste sigue siendo un recurso que se debe explotar. De cualquier manera, está por verse si se podrá generalizar la producción en invernadero, en virtud de las grandes inversiones requeridas, más aun ante la crisis estadounidense desatada en 2008, que implica una reducción de la demanda de las exportaciones mexicanas. En este año se calcula una caída de 2.8% de exportaciones no petroleras al vecino país (González, 2008).

La biotecnología se aplica en la horticultura sinaloense principalmente en la propagación de las plántulas en invernadero. Para esta labor existe otro segmento de trabajadoras, con mayor capacitación y de procedencia local, además de los ingenieros con estudios de licenciatura que se encargan de la coordinación, supervisión y administración de los campos e invernaderos. La ingeniería genética, además de la autorización comercial mencionada del jitomate transgénico FlvrSvr, implica una amplia investigación con transgénicos, que hasta ahora no llega al comercio. Entre 1991 y 1999 se realizaron 38 pruebas principalmente con jitomate, además de melón, algodón, chile, calabacita, maíz y soya. Las características buscadas eran básicamente resistencia a herbicidas y a insectos, así como larga vida de anaquel y mayor contenido sólido en el caso del jitomate (Gastélum, 2001:II-III). Entre 2005 y 2006 la Comisión Intersecretarial de Bioseguridad y Organismos Genéticamente Modificados (Cibiogem) reporta un total de 31 liberaciones experimentales, de un total nacional de 111 solicitudes. El cultivo principal de

estas pruebas es el maíz (18), seguido del algodón (11), mientras que de canola y soya se solicitó sólo una prueba, que fue negada en el caso de la soya. De jitomate sólo se solicitaron dos pruebas, ambas autorizadas. Es decir, las razones aducidas para una especie de estancamiento en la investigación genética en hortalizas que expuse en el capítulo 3 (limitaciones técnicas, de bioseguridad y de rechazo del consumidor), parece que operan también para el caso de Sinaloa (donde la mayor cantidad de pruebas la solicitan las corporaciones agrobiotecnológicas) (<<http://sippic.main.conacyt.mx:7777/pls/-sippic/RNBIOSEG.tocAdm>>).

Este mundo de alta tecnología y grandes inversiones contrasta con las condiciones en las que se desarrolla el trabajo de los jornaleros. A continuación se presentan los resultados de una encuesta levantada entre ellos en varios campamentos de los municipios de Guasave y Culiacán en 2001<sup>31</sup> (véase el anexo 2). Se entrevistó a 142 jornaleros, 60 del Valle de Culiacán y 82 del municipio de Guasave.<sup>32</sup> Con respecto a la procedencia, de acuerdo con información recabada en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) de Guasave, los jornaleros provienen básicamente de Guerrero, Oaxaca y Sinaloa (véase el cuadro 4.12). Este dato de procedencia coincide con el del estado de Sinaloa para el periodo 1993-1996.

La encuesta realizada coincide en una mayoría procedente de Guerrero y Sinaloa, mientras que la presencia de gente de Oaxaca no fue significativa (véase la gráfica 4.2). En los años noventa del siglo xx y en todo el estado de Sinaloa la presencia de Guerrero y Oaxaca como principales lugares de procedencia de los jornaleros en Sinaloa es clara: desde 1993-1994 los origina-

<sup>31</sup> El número de jornaleros entrevistados corresponde a lo que se llama una “muestra de conveniencia”, es decir, más que exigir un número mínimo de encuestas de acuerdo con criterios de representatividad estadística, se procedió a entrevistar al mayor número de jornaleros posible dadas las condiciones presupuestales y de tiempo. El presupuesto se obtuvo del proyecto financiado por Conacyt: “Impactos socioeconómicos de la biotecnología”, realizado por el grupo Sociedad y Biotecnología de la UAM-Azcapotzalco. El número de jornaleros entrevistados representa un 0.04% del máximo aproximado de jornaleros (300 mil) que se calcula migran a Sinaloa estacionalmente para la cosecha de hortalizas, básicamente jitomate. En las gráficas se optó por presentar números absolutos en virtud de considerar que da una idea más aproximada por lo limitado de la muestra.

<sup>32</sup> Para este trabajo se contó con la invaluable ayuda del maestro Jesús López Estrada, profesor de la Universidad Autónoma de Sinaloa y egresado de la maestría en Desarrollo Rural de UAM-Xochimilco, así como de sus alumnos, en el caso de Guasave, y del personal del Programa Nacional con Jornaleros Agrícolas (Pronjag) de la Secretaría de Desarrollo Social (Sedesol) en Culiacán. Mi agradecimiento a todos ellos.

**CUADRO 4.12**  
**PROCEDENCIA DE LOS JORNALEROS MIGRANTES**  
**AL MUNICIPIO DE GUASAVE, SINALOA,**  
**NOVIEMBRE DE 2000**

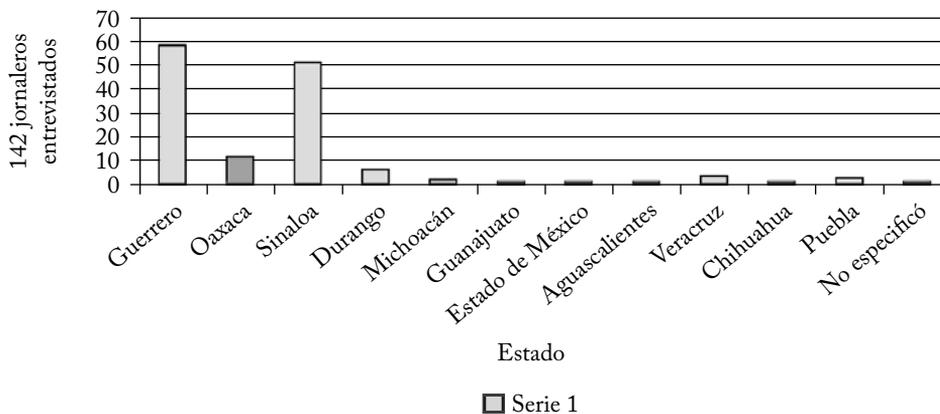
<i>Procedencia</i>	<i>Número de personas</i>
Guerrero	2 016
Oaxaca	1 034
Sinaloa	1 698
Veracruz	342
Morelos	103
Chihuahua	74
Sonora	62
Chiapas	10
Puebla	9
Michoacán	8
Nayarit	6
Guanajuato	3
Tabasco	1
Total	5 368

FUENTE: Programa de Jornaleros Agrícolas del IMSS, Guasave, Sinaloa, enero 2001.

rios de estos estados constituyen 51% de los jornaleros de campo en el estado y 74% de la mano de obra migrante (Sedesol, 1997).<sup>33</sup> El propio estado de Sinaloa aporta también contingentes significativos en esos años, lo que coincide con la encuesta realizada en 2001 (véase el cuadro 4.13 y la gráfica 4.2).

<sup>33</sup> Según datos del Programa Nacional de Jornaleros, en 1992, y de acuerdo a un estudio basado en una muestra en 52 localidades de la región de La Montaña, los campos de Culiacán, Baja California y Sonora recibieron ese año a 80% de los migrantes (Canabal, 2002:87). La cantidad de trabajadores del estado de Guerrero que labran anualmente en los campos de Sinaloa ha sido calculada por Guerra entre 20 mil y 30 mil (1998:57). En el ciclo 1993-1994 se detectaron en Sinaloa 10 473 jornaleros guerrerenses (Sedesol, 1992:18). Se trata de población indígena integrada en 50% por menores de 18 años, 53% de hombres y 47% de mujeres. De acuerdo con Barrón (1997), en 1995 el principal destino de los trabajadores migrantes de Guerrero fue Sinaloa, pues 41.6% acudió a trabajar allá, 2.9% a Baja California y 0.7% a Baja California Sur.

GRÁFICA 4.2  
 PROCEDENCIA DE LOS JORNALEROS AGRÍCOLAS.  
 GUASAVE Y CULIACÁN  
 2001



FUENTE: encuesta realizada en noviembre de 2001.

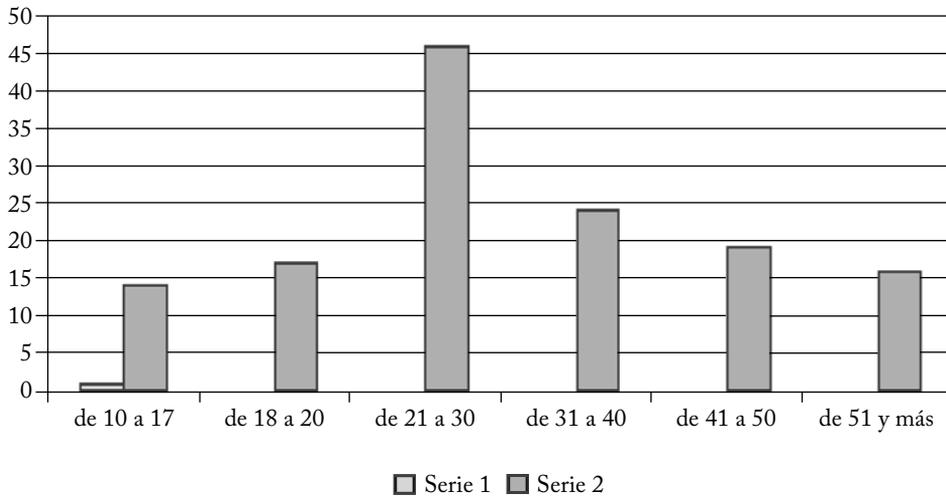
CUADRO 4.13  
 PROCEDENCIA DE LOS JORNALEROS AGRÍCOLAS EN SINALOA  
 1993-1996

<i>Estado de origen</i>	<i>1993-1996</i>	<i>Porcentaje</i>
Guerrero	52 984	38
Oaxaca	43 158	31
Sinaloa	43 139	31

FUENTE: Sedesol (1997), *Diagnóstico estadístico de los jornaleros migrantes en campos agrícolas de Sinaloa*, México, p. 33.

En la encuesta de este estudio de 2001 el grupo mayoritario son trabajadores jóvenes, el mayor grupo de edad es el que oscila entre los 21 y los 30 años (véase la gráfica 4.3), lo que confirma la tendencia ya identificada en 1997 por el trabajo de Guerra anteriormente citado, si bien en este último el grupo mayoritario corresponde a los menores de 18 años. Sobre esta condición etárea respecto a los migrantes de Guerrero a Sinaloa, Canabal (2002) encuen-

GRÁFICA 4.3  
 EDADES DE LOS JORNALEROS.  
 GUASAVE Y CULIACÁN  
 2001



FUENTE: encuesta realizada en noviembre de 2001.

tra que desde 1993 el grupo de edad dominante es de 10 a 40 años, es decir, principalmente fuerza de trabajo joven. Los menores de 10 años constituyen 28% de la población migrante, dado que migra toda la familia y la presencia de niños acompañando a sus padres ha aumentado (Sedesol, 1997:70).

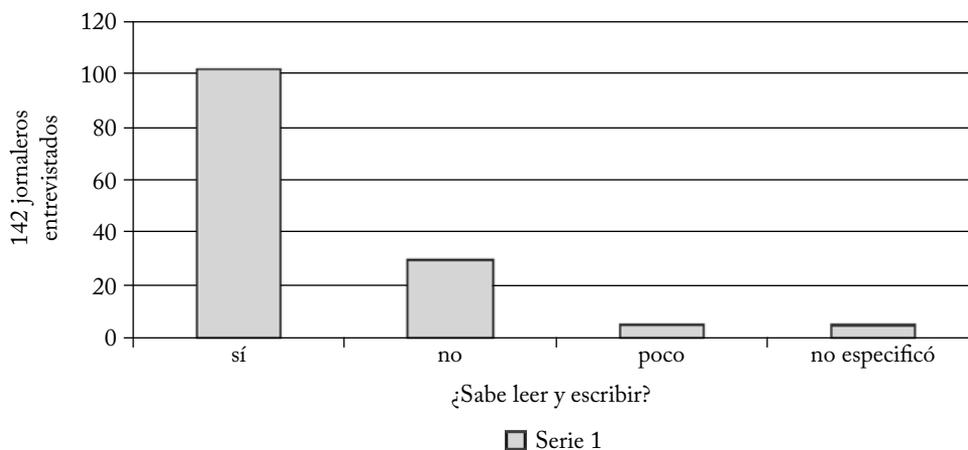
De acuerdo con María Teresa Guerra (1998:106-110), el porcentaje de niños que trabajan en los campos de Sinaloa ha aumentado desde los años sesenta. A partir de 1997-1998, debido a la presión de los propios compradores estadounidenses y a los esfuerzos del Programa Nacional de Jornaleros Agrícolas, los agricultores han tratado de evitar el trabajo infantil, dando a las madres algún apoyo en alimentación o instalando guarderías.

Pese a lo anterior, el trabajo infantil sigue siendo una realidad en los campos de Sinaloa, y Canabal (2002:92) encuentra que en La Montaña de Guerrero, en los meses de migración a Sinaloa (de octubre a abril), las escuelas se quedan sin 50% de los niños. Para el tema de esta investigación, este último dato es preocupante, pues una manera evidente de que los jornaleros agrícolas puedan tener algún tipo de agencia sobre sus condiciones y sobre los impactos negativos de la IT es la educación, y los trabajadores migrantes analfabetas

o semianalfabetas (con primaria inconclusa) se han mantenido prácticamente en el mismo porcentaje en Sinaloa en la última década. Se crían niños para ser jornaleros en las mismas condiciones desventajosas que sus padres, lo que recuerda algo que ya había sido señalado por Astorga Lira desde 1985 (Astorga, 1985). Sin embargo, antes de ser juzgado como reprobable, se tiene que ponderar en la lógica de estas familias campesinas e indígenas, puesto que el ingreso de los niños es necesario y la migración familiar es muchas veces la única opción, al no tener cómo dejar a los niños en sus lugares de origen.

Reitero que un aspecto importante de la calificación y la percepción de los jornaleros del cambio tecnológico, así como de su posibilidad de tener agencia, es la alfabetización. Según datos del Programa Nacional de Jornaleros Agrícolas, desde 1993 y hasta 1996, 53.3% de los migrantes a Sinaloa no contaba con ninguna instrucción, sólo 9% había terminado la primaria y 35.5% tenía primaria incompleta. En el caso de las mujeres la situación es más grave, pues son aún menos las que terminan la primaria (Sedesol, 1997). En el grupo de trabajadores entrevistados resalta que la mayoría de ellos (70.4%) sabe leer y escribir (véase la gráfica 4.4). Es decir, aún existe entre ellos un elevado 30% que es analfabeta. Este dato coincide con lo reportado por Canabal para el

GRÁFICA 4.4  
ALFABETIZACIÓN ENTRE LOS JORNALEROS.  
GUASAVE Y CULIACÁN  
2001

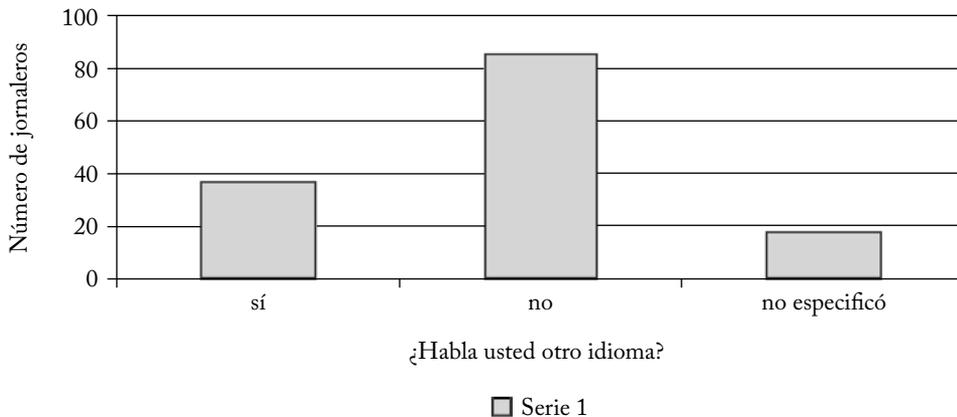


FUENTE: encuesta realizada en noviembre de 2001.

caso de los migrantes de Guerrero en Sinaloa en el ciclo 1991-1992, de un 33% de analfabetas. Es decir, no se aprecia mejoría en esto en un lapso de diez años.

En el mismo sentido, es relevante conocer si el trabajador es hablante de alguna lengua indígena. En el grupo entrevistado, la mayoría (aproximadamente 74%) no la habla, lo que indica que este rasgo indígena está presente en un 26% de ellos. Dicho porcentaje es mucho mayor que el porcentaje nacional de hablantes de lenguas indígenas (7 a 10%), es decir, entre los jornaleros entrevistados se encuentran dos o tres veces más de hablantes que a escala nacional (véase la gráfica 4.5). El pertenecer a una etnia indígena y hablar la lengua es un factor importante de discriminación entre estos trabajadores, como consta en varios estudios al respecto (Sánchez, 1999; Canabal, 2002). En el caso de los migrantes indígenas a Sinaloa, resalta la indiferencia de los pobladores locales hacia ellos, pareciera que no existen. Se da una “especie de encapsulamiento en ciertos espacios” (Canabal, 2002:105), pues los jornaleros prácticamente no salen de los campamentos y en ocasiones los encierran, en condiciones semejantes a las de los peones acasillados de las haciendas del siglo XIX y principios del XX.

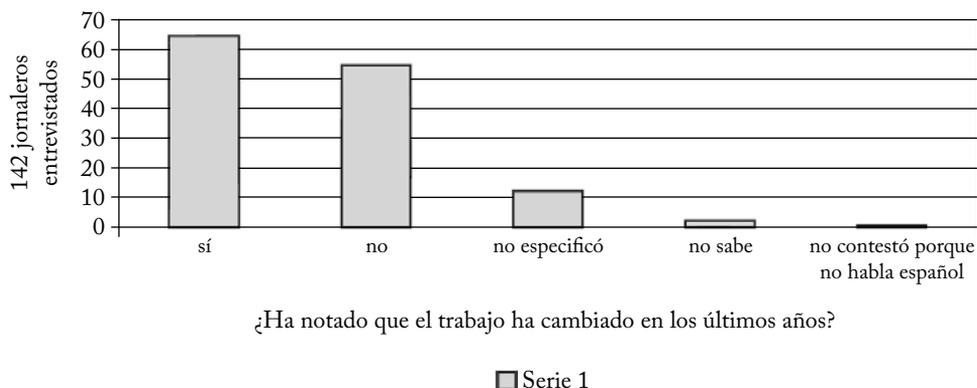
GRÁFICA 4.5  
HABLANTES DE LENGUA INDÍGENA ENTRE LOS JORNALEROS.  
GUASAVE Y CULIACÁN  
2001



FUENTE: encuesta realizada en noviembre de 2001.

Para esta investigación resulta especialmente relevante saber si los jornaleros perciben cambios técnicos en su trabajo.<sup>34</sup> En el grupo encuestado la respuesta es ambivalente, puesto que 43.6% sí los percibe y 36.6% no (véase la gráfica 4.6). En un análisis inicial, se podría plantear la hipótesis de que este último grupo es relativamente indiferente al cambio técnico, puesto que su trabajo sigue siendo más o menos el mismo: recoger jitomates en cubetas en largas jornadas, bajo supervisión.

GRÁFICA 4.6  
PERCEPCIÓN DE LOS JORNALEROS DEL CAMBIO TÉCNICO.  
GUASAVE Y CULIACÁN  
2001



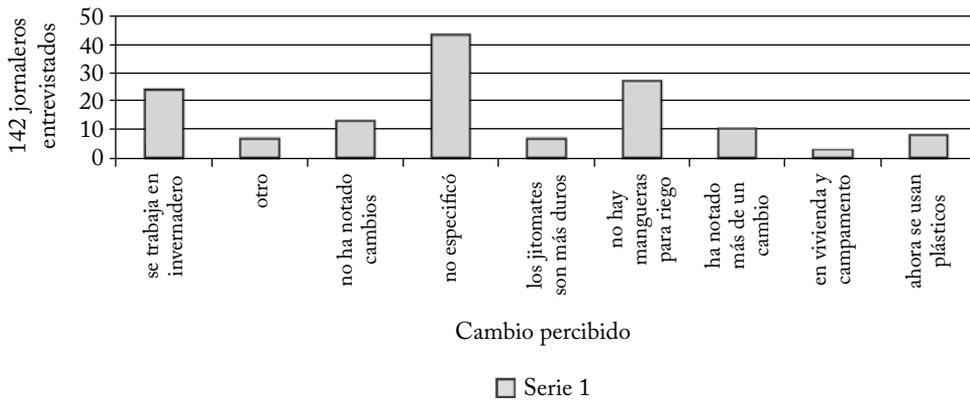
FUENTE: encuesta realizada en noviembre de 2001.

Más interesante aún resulta indagar sobre el tipo de cambio técnico percibido, lo cual abre una amplia gama de temas, en grupos pequeños, donde el más significativo es el que no especificó el cambio. Los jornaleros tienen percepciones referentes al cambio hacia el invernadero (15.4%), la presencia de mangueras para riego (19.7%), la característica de mayor dureza de los jitomates (5.5%), un grupo no percibe cambios (7.7%), otro nota el uso de plásticos (5.6%), hay quien nota más de un cambio (0.7%), y finalmente dos

<sup>34</sup> Las preguntas referentes a la percepción del cambio técnico abarcaron dos aspectos: si se perciben cambios o no, y el tipo de cambio percibido. Es importante aclarar que en este último aspecto las opciones se centraron en el proceso de trabajo en campo abierto, que es donde laboran los jornaleros.

trabajadores identifican los cambios en la vivienda y los campamentos, más que en la producción (véase la gráfica 4.7).

GRÁFICA 4.7  
TIPO DE CAMBIO TÉCNICO PERCIBIDO POR LOS JORNALEROS.  
GUASAVE Y CULIACÁN  
2001



FUENTE: encuesta realizada en noviembre de 2001.

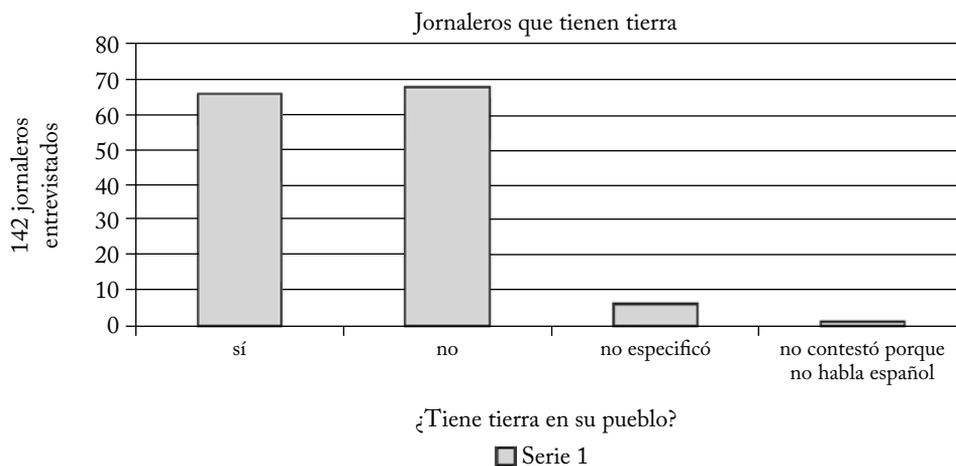
Una última característica importante de rescatar es que la posesión de tierra aparece en 47.8% de los 142 entrevistados, mientras que los que no la tienen representan 48.5% (véase la gráfica 4.8), es decir, prácticamente el grupo se divide en partes iguales en cuanto a este rasgo. Si bien no es indispensable que los jornaleros tengan tierra para inferir que tienen conocimiento de la agricultura, sí resulta más plausible que teniéndola sean productores agrícolas y, por ello, que tengan conocimiento sobre las labores de cultivo.

Para la reflexión sobre el impacto de la IT, esta proporción entre los que tienen tierra y los que no podría implicar que es indistinto para el ejercicio laboral que el trabajador tenga conocimientos de la agricultura como productor. Hay que recordar que una cantidad importante de trabajadores entrevistados no ha notado cambios en su trabajo (véase la gráfica 4.6), y que un número menor de ellos, pero también significativo, no especificó el cambio que ha notado (véase la gráfica 4.7). Ello puede deberse a que las diferencias tecnológicas evidentes entre la horticultura intensiva de Sinaloa y la agricultura de subsistencia que los jornaleros con tierra practican en sus pueblos no

tienen ningún parecido, si bien considero que éste es un tema que amerita mayor investigación.

Canabal (2002 y 2008), en su investigación sobre los campesinos indígenas y mestizos de La Montaña de Guerrero, destaca la situación crítica de la agricultura de subsistencia como una condición primordial para que estos campesinos se trasladen cíclicamente a Sinaloa.<sup>35</sup> Para esta autora, “la migración ha sido considerada —desde hace al menos 20 años— la posibilidad, ya no de complementar sus ingresos, sino de obtener a partir de ella los recursos principales para su sobrevivencia” (Canabal, 2002:80).

GRÁFICA 4.8  
POSESIÓN DE TIERRA POR PARTE DE LOS JORNALEROS.  
GUASAVE Y CULIACÁN  
2001



FUENTE: encuesta realizada en noviembre de 2001.

<sup>35</sup> “La agricultura se realiza en 6.4% del territorio (55 000 ha), según datos censales de 1990; generalmente se practica en pequeñas unidades cuyo promedio en la región no rebasa 3.3 ha por unidad productiva, extremándose el minifundio en parcelas que miden 1.5 ha en promedio por unidad y la concentración agraria en sitios donde se registra un promedio de 13.4 ha por unidad productiva [...] La producción maicera es deficitaria, ya que su rendimiento promedio no pasa de 700 kilogramos por hectárea, el más bajo en el estado de Guerrero [...] Considerada una región donde predomina la autosubsistencia, con un territorio conformado por pendientes, montañas, cerros, lomas, barrancas y muy pocos valles, las tierras agrícolas se dedican al maíz en 68.4%. El resto se ocupa de diversos productos, entre los que destacan el frijol y la calabaza [...]” (Canabal, 2002:3).

Con respecto al caso de las hortalizas en Sinaloa no quiero dejar de lado algunas consideraciones sobre las ventajas y limitantes del uso de encuestas. Si bien es factible que no todas las respuestas obtenidas al levantar una encuesta sean ciertas, más aún si consideramos que éstas se levantaron con presiones de tiempo y limitaciones presupuestales, y que en los campamentos algunos de los jornaleros no hablan español, creo que la información obtenida sí tiene cierto valor, sobre todo si consideramos que la percepción del cambio técnico por parte de los jornaleros no se ha indagado de manera suficiente.

La representatividad estadística de la muestra fue algo difícil de lograr en la presente investigación, dado que el tiempo y el presupuesto no permitían hacer ni un análisis previo de las características de los jornaleros ni una selección de los que se entrevistarían. Además, tengo mis dudas sobre el criterio positivista de que sólo es “científica” la información obtenida con criterios de representatividad estadística. Con ello no quiero decir que no sea válida esta información, sino que, en caso de que se decida obtenerla, son necesarias ciertas condiciones financieras y de tiempo, además de consentimiento y preparación previa de los entrevistados, que no siempre son posibles. En todo caso, considero que una muestra de entrevistados con representatividad estadística tiene que ser complementada con entrevistas a profundidad (algo que tampoco fue posible para esta investigación de campo) y una adecuada ponderación de la historia y el contexto.

Opté por exponer los resultados del cuestionario de forma numérica absoluta con respecto a los 142 jornaleros entrevistados por estas razones, dado que la muestra no es estadísticamente representativa. A mi juicio, resultó más expresiva la exposición de los resultados en gráficas basándonos en los números absolutos de las respuestas de los 142 jornaleros encuestados.

Creo que una manera en la que se puede solventar este tipo de limitaciones acerca de la “cientificidad” u “objetividad” de los resultados del trabajo de campo, es trabajar más el análisis situacional o “retrato etnográfico” del momento en que se realizan las entrevistas, es decir, el acercamiento a los actores sociales involucrados en el problema de investigación. Ello porque inevitablemente la información se sesga (ya sea que se busque con criterios de representatividad estadística o no), dependiendo del conocimiento previo del investigador con el entrevistado, del momento en que se llega, de la informa-

---

Los rendimientos han decaído hasta 50% en algunas áreas, mientras que compañías madereras han terminado con más de 60% de los recursos forestales disponibles (*Programa de transformación sustentable: Montaña de Guerrero*, 1997:12).

ción que tiene el entrevistado sobre el agente externo. Quedan al talento, la ética y la pasión del investigador la posibilidad de usar esta información de manera que lo lleve a comprender mejor la realidad y a comprometerse con la causa de contribuir con ello a la construcción de una sociedad más justa.

Para el caso de Sinaloa podría hacer el siguiente comentario: en primer lugar, sólo conté con una visita preparatoria y otra para hacer las encuestas, dadas las condiciones presupuestales. De entrada, me impresionó lo difícil que es el acceso a los campos y los recelos que hay para que gente externa conozca las verdaderas condiciones en que viven los jornaleros. Hay que “bordar fino”, explicar constantemente que la información se usará con fines académicos y pedir permiso a los productores, de manera que es todo un logro conseguir visitar los campamentos por esa vía.<sup>36</sup> Mi reflexión es que esto mismo evidencia cómo los jornaleros son tratados como si no tuvieran poder de decisión. ¿Por qué no se permite que los investigadores les pregunten directamente a ellos si quieren o no ser entrevistados y que se les explique de qué se trata? Esto contrasta mucho con la actitud generalizada de la gente de Culiacán y de Sinaloa en general hacia ellos: pareciera que son invisibles, que no llegan a vivir en la región por seis o siete meses y, si se oye algún comentario al respecto, frecuentemente no está exento de racismo: son “mugrosos”, “flojos”, viven mejor acá que en sus pueblos...

Para el caso de Culiacán conté con el invaluable apoyo del personal del Pronjag, quienes me contactaron con la promotora que me ayudó a levantar las encuestas. Ello tuvo sus ventajas y desventajas, pues si bien el personal del Programa conoce bien los campos, de entrada se nos identificó con él. Para el caso de Guasave tuve la valiosa ayuda del maestro Jesús López Estrada y sus alumnos de la Universidad Autónoma de Sinaloa. Aquí, por tanto, no se nos identificó como gente del Pronjag, sino de la Universidad. Llamó mi atención cómo para los jóvenes estudiantes que me ayudaron a levantar las encuestas, los jornaleros hasta entonces habían sido “invisibles” y cómo se mostraron visiblemente impresionados por las malas condiciones en que habitan. En ambos casos debo reconocer la limitación de la lengua, pero resultó que en cada grupo familiar siempre existía al menos una persona que hablaba español, con la cual se realizó la encuesta. Esta última fue breve, con datos esenciales respecto al problema de investigación (véase el anexo 1).

<sup>36</sup> Aun así, en Guasave, con la valiosa ayuda del maestro Jesús López Estrada, hubo un caso de un campamento en el que se había solicitado el permiso para entrar y no nos permitieron ingresar.

La red social referente a trabajo e IT en la horticultura sinaloense es mucho más compleja que las dos anteriores (véase el gráfico de redes sociales 4.3), por tratarse de un sector empresarial más organizado, con más de un siglo en el mercado de exportación, donde se emplea a trabajadores indígenas migrantes desde los años cuarenta. Además, el empresariado agrícola sinaloense se caracteriza por su carácter abierto a la IT y es de los estados donde con más frecuencia se autorizan pruebas de campo con cultivos transgénicos (si bien las hortalizas han disminuido su participación, como expuse anteriormente). Los actores presentes (y su abreviatura en el gráfico de redes sociales) son los siguientes:

Jornaleros indígenas: JIH  
Jornaleras indígenas: JIM  
Jornaleros indígenas niños: JIN  
Jornaleros mestizos: JMH  
Jornaleras mestizas: JMM  
Tenderos de abasto en los campos de jornaleros: TACJ  
Personal del Programa Nacional de Jornaleros Agrícolas de la Sedesol:  
Pronjag, sede Sinaloa: PGAJ  
Gobierno del lugar de origen de los migrantes (Guerrero y Oaxaca): GLM  
Enganchador de los jornaleros: EJ  
Transportista de los jornaleros: TJ  
Sindicato de los jornaleros: SJ  
Organización indígena de los jornaleros: OIJ  
Trabajadores técnicos de las empresas hortícolas: TTE  
Trabajadoras de invernaderos y empaques: TIE  
Empresarios horticultores: EH  
Confederación de Asociaciones Agrícolas del Estado de Sinaloa: CAADES  
Investigadores nacionales: IN  
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias:  
INIFAP  
Fundación Produce: FP  
Empresas proveedoras de semillas: EPS  
Empresas proveedoras de insumos: EPI  
Investigador de empresas proveedoras de material genético: IEPMG  
Intermediario *broker* estadounidense: IBE  
Consumidor nacional: CN



ban transgénicos en Sinaloa (EPS) y la Fundación Produce (FP). En el ámbito de los trabajadores, por su parte, aparecen actores que están relacionados casi exclusivamente con ellos, como el Pronjag (PGAJ), el enganchador (EJ), el transportista (TJ), el gobierno local del lugar de origen de los migrantes (GLM), el sindicato (SJ) y las organizaciones indígenas (OIJ). Resalta también cómo a los jornaleros los impactan también los investigadores de las empresas proveedoras de material genético (IEPMG), lo que confirma su posición de poder, así como los empresarios (EH), el personal técnico (TTE), los consumidores y los *brokers*. Es decir, al hallarnos ante un sector agroexportador de larga tradición, las redes están mucho más conformadas y son más complejas que en los otros casos.

### PRODUCCIÓN DE PAPAYA, COTAXTLA, VERACRUZ<sup>37</sup>

El estudio de caso de la producción de papaya es importante para el tema de análisis por varias razones:

- Se trata de un cultivo que absorbe cantidades importantes de fuerza de trabajo, pues se cosecha fruto constantemente durante aproximadamente cuatro a cinco meses.
- Es una fruta apreciada en la dieta contemporánea que han inducido las ENT, que se basa en un importante consumo de frutas y hortalizas frescas, pues la papaya tiene propiedades nutricionales y medicinales importantes.
- Esta dieta ha influido en la formación de cadenas de mercancías agrícolas globales, que determinan los procesos agrícolas locales.
- Es un cultivo de consumo interno y de exportación.
- Se dan fuertes pérdidas por plagas y enfermedades; una de las más importantes es el virus de la mancha anular (PRSV), al que la ingeniería genética podría ofrecer una solución por medio de la obtención de variedades transgénicas resistentes a este virus.

<sup>37</sup> La exposición de este caso proviene de una ponencia colectiva presentada en el Congreso de la Asociación Latinoamericana de Sociología Rural en Quito, Ecuador, en noviembre de 2006, y un artículo publicado recientemente en la revista *Textual*, de la Universidad Autónoma Chapingo. Es un procesamiento de la investigación colectiva en curso del grupo SB. Las coautoras de la ponencia son las doctoras Yolanda Castañeda y Rosa Luz González, y en la elaboración del artículo participó también como coautora la doctora Paz Trigueros (Masieu *et al.*, 2007 y 2008). En este apartado hay una reelaboración mía de esos dos textos.

- En el Cinvestav-I, centro público de investigación de punta en biotecnología vegetal, existe un proyecto de investigación con el objetivo de obtener dichas variedades transgénicas resistentes al PRSV. En la institución mencionada, la doctora Laura Silva Rosales es responsable del proyecto de papaya transgénica resistente al PRSV. Junto con el INIFAP de Veracruz, los investigadores iniciaron los análisis de colectas del virus desde hace unos siete años. A partir de dichas colectas en Veracruz hicieron una secuenciación completa. De este mismo aislamiento lograron la primera construcción para papayas transgénicas. Asimismo, en el INIFAP Tabasco, la doctora Silva, en colaboración con el doctor Mirafuentes, está evaluando un material que ellos están generando por genética clásica con resistencia al PRSV. La evaluación consiste en diagnosticar presencia de virus, tanto del PRSV como del virus del mosaico de la papaya (PapMV), ya que han detectado que ambos pueden estar presentes y atenuar o potenciar la enfermedad viral, dependiendo del orden de llegada del virus (Silva, entrevista, 2005).
- México y el Caribe son centros de origen de la papaya, por lo que existe una variedad genética considerable, si bien en la actualidad se ha impuesto la variedad Maradol, de amplia aceptación comercial por su tamaño y sabor. En México se impone la variedad Maradol a partir de los años noventa del siglo xx, a tal grado que ahora es la que se siembra casi exclusivamente. Comienza a sembrarse algo de las variedades mexicanas “Cera” amarillas para elaborar productos industrializados a partir de la papaína, pero para consumo en fresco la predominancia de la Maradol es total.
- En México una sola empresa monopoliza, si bien no totalmente, la producción de semilla de la variedad Maradol. La empresa Semillas del Caribe (CariSem)<sup>38</sup> es tan influyente que ya ha organizado por tres ocasiones el Encuentro Nacional de Papayeros en el país (Gómez, 2006: 50). La Maradol<sup>39</sup> fue obtenida por investigadores cubanos, quienes la introdujeron a México a través de la empresa Semillas del Caribe, que tiene la concesión. La introducción de la variedad coincide con la apa-

<sup>38</sup> La marca registrada de la semilla es CariSem, y así es conocida popularmente la empresa.

<sup>39</sup> Una anécdota curiosa es que el nombre proviene de María y Adolfo, los nombres de los investigadores que la obtuvieron.

rición de los virus, pues al parecer las variedades mexicanas no presentaban alta incidencia viral. Actualmente hay interesantes iniciativas de pequeñas empresas para obtener variedades mexicanas mejoradas de Maradol (Mandujano de Veracruz y Lenia de Sinaloa), si bien aún no alcanzan la cobertura de CariSem. También hay esfuerzos importantes de algunos grandes productores en Colima y en Chiapas (en donde destaca la empresa AgroMod, de Alfonso Romo), que obtienen su propia semilla y en ocasiones la venden a otros productores, con un riguroso criterio de selección. En Veracruz el gran productor es predominantemente cliente de CariSem, al igual que los pequeños que pueden comprar la semilla. Ello debido a que los grandes productores de la familia Casas son concesionarios de CariSem en el estado.

El crecimiento del cultivo del papayo Carica se ha incrementado recientemente en México (véase el cuadro 4.14). El cultivo se produce en Baja California Sur, Sonora, Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero, Oaxaca, Chiapas, Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco, Veracruz, Tamaulipas, San Luis Potosí, Puebla, Hidalgo, Estado de México y Morelos. La principal variedad que se produce en el país es la Maradol, se-

CUADRO 4.14  
PRODUCCIÓN DE PAPAYA EN MÉXICO  
1999-2004

<i>Año</i>	<i>Superficie cosechada</i>	<i>Producción (ton)</i>	<i>Rendimiento (ton/ha)</i>	<i>Valor de la producción (miles de pesos)</i>
1999*	17 581	569 000		
2000**	17 153	672 375	39.2	1 309 978.00
2001**	22 243	853 476	39.2	1 674 851.71
2002**	20 044	876 150	42.8	1 995 920.28
2003**	18 656	720 080	38.6	2 093 790.00
2004**	20 609	787 663	38.2	1 760 398.19
2005**	17 616	690 638	39.2	2 105 421.84
2006**	19 390	798 589	41.18	2 243 041.09

FUENTE: \*José Gómez Brindis (2006), "Grandes retos y oportunidades en la producción del papayo", en *De Riego. Protección y Nutrición de Hortalizas y Frutas*, año 5, núm. 24, febrero-marzo.

\*\*<[www.siap.sagarpa.gob.mx](http://www.siap.sagarpa.gob.mx)>, consultado el 8 de marzo de 2008.

guida de la Roja, la Amarilla y la Hawaiana. En 2005, los huracanes Stan y Wilma dañaron las huertas establecidas en Yucatán, Quintana Roo, Campeche y Chiapas. A mediados de 2006 se observa una recuperación de las zonas afectadas.

El mayor productor del país es, sin duda, la empresa AgroMod de Alfonso Romo, con cerca de 500 hectáreas en producción, básicamente en Tapachula, Chiapas. Llama la atención que dicha empresa ha encontrado su nicho de mercado en el mercado nacional, al que destina 80% de su producción (exporta el 20% restante). Vende principalmente a mayoristas que distribuyen a supermercados en todo el país. Es en esta empresa donde se encuentra más avanzada la selección de semilla propia con resistencia a virus, utilizando la autopolinización de plantas seleccionadas.

También destaca que comienzan intentos interesantes de creación de una industria de semilla local, como lo ejemplifica el surgimiento de la empresa veracruzana “Mandujano. Variedades mexicanas de Maradol”, propiedad de un investigador de la Universidad Veracruzana. La propia AgroMod tiene entre sus objetivos comercializar su propia marca de semilla próximamente.

México ocupa el primer lugar como exportador y el segundo como productor mundial de esta fruta (después de Brasil), de la cual se destina 10% a la exportación, fundamentalmente a Estados Unidos y Canadá (Gómez, 2006:51) (véase el cuadro 4.15).

Los rendimientos en el país van desde 40 hasta 170 o 200 ton/ha, con una clara diferenciación entre grandes productores, que siembran desde 70

CUADRO 4.15  
VOLÚMEN Y VALOR DE LAS EXPORTACIONES DE PAPAYA DE MÉXICO  
2000-2002

<i>Año</i>	<i>Volumen (ton)</i>	<i>Valor (miles de dólares)</i>
2000	59 819	23 691
2001	74 033	30 328
2002	68 558	30 080

FUENTE: Comisión Veracruzana de Comercialización Agropecuaria (Coveca), Perfil de papaya, <<http://des.everacruz.gob.mx/pls/portal/docs/>>, fecha de la consulta: 8 de marzo de 2008.

hasta 300 ha, frecuentemente con riego, tanto convencional con fertirrigación, y los pequeños, que siembran tres o cuatro hectáreas (o menos), mayoritariamente en condiciones de temporal. El 70% tiene entre media y dos hectáreas (entrevista a Rodríguez, 2005; Plan Rector Sistema Nacional Papaya, 2006). El mayor productor es el estado de Veracruz, donde el grupo SB realizó varias salidas de trabajo de campo entre 2005 y 2007. También hicimos trabajo de campo en los estados de Colima y Chiapas, que son productores importantes. De las entrevistas realizadas en Veracruz obtuvimos la siguiente información referente al proceso productivo.

El rendimiento promedio en el estado es de 40 toneladas por hectárea, debido tanto a la presencia de un número importante de pequeños productores como a la presencia de virosis; estas últimas ocasionan pérdidas de hasta 40%. Se tienen cuatro tipos de virus: el primero, el más generalizado, es el PRSV (virus de la mancha anular); el segundo virus detectado por investigadores de la región es el PapMV (virus mosaico de la papaya); el tercer virus está presente en cantidades pequeñas, el virus mosaico del tabaco; el cuarto es el ratovirus. Una de las repercusiones importantes de los virus es que ahora se tiene que replantar el árbol cada ciclo de 10 o 12 meses, con seis meses de cosecha. Antes de las virosis era posible que el árbol produjera durante varios años.<sup>40</sup> Los productores venden mayoritariamente al mercado nacional, sólo unos cuantos de los más fuertes y tecnificados exportan a Estados Unidos. El costo de producción es de 45 mil a 65 mil pesos por hectárea, pero sólo los grandes productores pueden invertir esto (en otros estados se llegan a realizar mayores inversiones), mientras que entre los pequeños agricultores encontramos productores que invierten sólo 10 mil pesos con muchos problemas de plagas y bajos rendimiento (véase el cuadro 4.16). En algunas ocasiones estos productores, a través de apoyos o adquiriendo préstamos, logran invertir mayores cantidades.

De los costos del gran productor, aproximadamente 35% se invierte en salarios, 30% en nutrición y fertilizantes, 30% en fungicidas e insecticidas y 5% en semilla. Esta última, mayoritariamente vendida por la empresa Semillas del Caribe, tiene un precio de 2 300 pesos una bolsa para una hectárea. Con una buena cosecha y buen precio, en tres meses se paga el costo por hectárea y en los siguientes seis meses se obtienen ganancias.

<sup>40</sup> Uno de los investigadores entrevistados expresó la opinión de que los virus fueron introducidos con las variedades cubanas de Maradol, puesto que antes no estaban presentes en México; sin embargo, hasta el momento no hemos obtenido evidencia que confirme esto.

**CUADRO 4.16**  
**COSTOS DE PRODUCCIÓN POR HECTÁREA DE PAPAYA.**  
**COTAXTLA, VERACRUZ**  
**2006**

<i>Concepto</i>	<i>Costo en pesos corrientes</i>
Semilla	2 000.00
Almácigo	1 000.00
Barbecho	500.00
Rastra	400.00
Trazo hilar	200.00
Cinta goteo	2 000.00
Trasplante	400.00
Fumigar	800.00
Fertilizante	3 200.00
Fumigadoras	2 000.00
Cajetear	800.00
Deshije/arrale	300.00
Rastras (3)	1 200.00
Barbecho (1)	500.00
Fumigadora monte	800.00
Total	16 100.00

FUENTE: trabajo de campo en los ejidos Loma de Hoyos, Dos Matas y Loma Angosta, Municipio de Cotaxtla, Veracruz, 2006.

En cuanto a los trabajadores agrícolas, en el municipio de Cotaxtla, en el centro de Veracruz, se trata de trabajadores locales, de otras partes del estado. En una entrevista a varios grandes productores encontramos que para cortar 16 toneladas al día, en el pico más alto de una plantación de cuatro hectáreas con productividad alta, se requieren 13 personas. Es decir, aproximadamente tres trabajadores por hectárea durante los seis meses de cosecha.

Existe una cierta especialización, hay cuadrillas de campo, cuadrillas de corte y cuadrillas de empaque. También hay cuadrillas de mujeres, quienes entran en su momento, un mes, dos meses, y después salen porque llega el trabajo pesado. Algunos productores no contratan niños, porque “es un riesgo, no captan bien y se cansan”. Otros encuentran conveniente contratar a toda la familia:

[...] porque anteriormente iba el señor, la esposa y toda la familia, muchachitas, chamacos, porque es un cultivo relativamente noble que no requiere un esfuerzo físico, es más, los jovencitos son más ágiles que los adultos, para andar agachado uno se cansa de la espalda. Se puede contratar a toda la familia sin ningún problema, la cosecha no es muy pesada, porque se usan carretillas, burros, en nuestro caso se usa remolque, ya tenemos las huertas con calles para circular con remolque sin pisar la cosecha, entonces van cortando y van estibando, no es problemático, no es trabajo pesado, con ocho o siete personas se puede cortar, en una jornada de ocho o diez horas, dos toneladas por trabajador, entonces es ágil (entrevista a productor de papaya, 2005).

Aunque la mano de obra tiene el mismo costo desde el principio, durante la cosecha siempre se paga un poco más y se contrata a más trabajadores para otras tareas (aplicación de líquidos, limpiar). Cuando la planta es pequeña, con poca gente se fumiga y se limpia. Cuando ya está en producción, aumenta mucho el personal.

Los tres trabajadores por hectárea no son necesarios diariamente durante los seis meses de cosecha, pues al comienzo sólo se corta una vez por semana, posteriormente se puede cosechar tres o cuatro veces por semana, y es al final del ciclo cuando esto se hace todos los días. El salario local oscila entre 125 y 133 pesos por jornada de ocho horas entre 2005 y 2007, cuando realizamos las entrevistas. Las labores que desempeñan los trabajadores, además de cosechar, comprenden deshierbar y limpiar. El deshierbe consiste en deshojar para “darle aire” a la planta y quitarle las hojas que están viejas para facilitar la fumigación; es una labor que se hace durante el ciclo, cada mes o mes y medio, dependiendo del desarrollo y la época del año. Para labores como ésta sí es necesaria la capacitación; por ejemplo, en época de calor se le deja más flor, en época de invierno se le pueden quitar más hojas, porque la temperatura es menor. El ciclo comprende un año siete meses de desarrollo y cinco o seis de cosecha, después hay que tirar de nuevo y volver a sembrar.

En ocasiones el productor tiene que traer a los trabajadores de alguna localidad cercana y proveerles de transporte, en otras ellos “ya saben, como niños chiquitos, que se les dan 133 pesos, ellos tienen que hacerse cargo de su comida y pasaje. Ellos ya saben que aquí duermen y comen. Les tengo que hacer sus cuarterías, para que cada quien tenga su cuarto. Pero poco a poco” (entrevista con productor de papaya, 2005).

Los trabajadores se capacitan sobre la marcha, han trabajado con el mismo productor por varias temporadas, “ya nada más les explico con una planta

y ellos usan el sentido común también” (entrevista con productor de papaya, 2005). Si bien Veracruz es ya también un estado con presencia de migración a Estados Unidos desde hace unos diez o 15 años, al parecer en la producción de papaya esto no ha hecho mucha mella, pues los productores aún encuentran gente para trabajar. Una labor que sí requiere cierta capacitación y que realiza un trabajador más especializado es reconocer qué plantas son hermafroditas, pues éstas son las que se dejan en la huerta. Esto se hace a los cuatro o cinco meses de la siembra: hay que reconocer las plantas hermafroditas y dejar a las demás. De manera similar a lo que sucede en los invernaderos en las flores, las hortalizas y la papa, los grandes productores contratan a ingenieros que realizan el trabajo de coordinación, supervisión y administración.

En el caso de los pequeños productores, aunque hay mayor presencia de fuerza de trabajo familiar, sí contratan a peones cuando no basta con la familia. En la percepción de estos agricultores el salario no es parte del costo (véase el cuadro 4.17), lo que sí está presente en los grandes. Aquí se habla de un salario de 100 pesos por jornada de ocho horas, que puede llegar a 200 pesos en temporada de cosecha. El salario es diferenciado de acuerdo con el tipo de labor de que se trate.

Trabajan exclusivamente los hombres en las labores de cultivo y los costos en general son mucho menores. En estos casos también los trabajadores son locales y los productores sí reconocen el trabajo infantil, pues informan

CUADRO 4.17  
COSTOS DE MANO DE OBRA.  
COTAXTLA, VERACRUZ  
2006

<i>Labor</i>	<i>Costo de la jornada (pesos corrientes)</i>
Siembra	120
Cosecha	150
Deshierbe	100
Fertilización	100
Tirar	100
Total	570

FUENTE: trabajo de campo en los ejidos Loma de Hoyos, Dos Matas y Loma Angosta, municipio de Cotaxtla, Veracruz, 2006.

que los peones trabajan desde los 12 años sin recibir jornal; lo reciben de los 15 a los 18 años. A decir de algunos pequeños productores de Cotaxtla, las mujeres son más recomendables para la cosecha. La escolaridad de estos trabajadores oscila entre primaria y secundaria, y no necesitan mucha capacitación para poder trabajar en esto. Sus funciones son: cuidado, siembra, preparación (hombres), cosecha (hombres y mujeres). La contratación es verbal, hay trabajadores permanentes y temporales. La temporada de cosecha es de diciembre a mayo.

Los trabajadores en este caso son de la comunidad, donde hay disponibilidad para el trabajo temporal todo el año, la contratación es de palabra, son principalmente hombres de 18 a 40 años, con escolaridad básica. Esta población es mestiza, cuya lengua es el español. En el ejido Loma de los Hoyos existe un programa de empleo temporal por parte del gobierno del estado, con la intención de frenar la migración, el cual consiste en que a la gente se le emplea para cuidar, limpiar y darle mantenimiento a los caminos. El salario mínimo es de 45 pesos por dos horas.

Existe migración en la zona, los trabajadores van bajo contrato a Estados Unidos. Dicen que son contratados legalmente, lo único que pagan es su comida en el hotel donde se hospedan. Hay otro tipo de migración entre los jóvenes, que consiste en la búsqueda del “sueño americano”. En las tres localidades estudiadas (Loma de los Hoyos, Dos Matas y Loma Angosta, municipio de Cotaxtla) las remesas son utilizadas en la producción agropecuaria. Conforme más endeudado se encuentre un productor y más dificultades haya tenido con la producción de papaya, más necesidad hay de migrar y enviar remesas. Las remesas también se invierten en mejoras a la casa y compra de camionetas. Los jóvenes migran también para poder estudiar, porque la comunidad no cuenta con educación media superior y bachillerato.

A continuación presento el gráfico relativo a la red de relaciones involucradas en la relación trabajadores-IT. La red está planteada básicamente para Cotaxtla, Veracruz, si bien se incluye información referente a grandes productores y empresas semilleras de otros estados (Colima, Chipas y Sinaloa) por su relevancia para el tema de análisis. En la red están presentes los siguientes actores (con su abreviatura en el gráfico de redes sociales 4.4):

Jornaleros: JH  
Jornaleras: JM  
Jornaleros niños: JN



Empresa Lenia: EL

Empresa Variedades Mexicanas de Maradol Mandujano: EVMMM

Empresarios Casas, concesionarios de CariSem en Veracruz: ECCCSV

Empresarios de Chiapas y Colima obtentores de semilla: ECCOS

En el gráfico podemos ver que los actores vinculados al material genético (ECCCSV, ICOVM, ESC) adquieren centralidad, si bien las relaciones no son muy densas. Llama la atención la vinculación de los investigadores cubanos, puesto que la semilla obtenida por ellos tiene repercusiones en toda la red y en la incidencia de virus, como expuse anteriormente. La producción veracruzana resulta fundamental, pues es en donde la empresa CariSem tiene mayor cobertura, mientras que la pequeña empresa Lenia de Sinaloa (EL) y la investigación de la doctora Laura Silva (CILS) aparecen poco vinculadas. En este último caso esto se da porque en Veracruz hay predominancia de pequeños productores, los cuales no tienen mucha información acerca del proyecto de papaya transgénica, si bien en el INIFAP de Cotaxtla hay relación e interés en el proyecto. En cuanto a INIFAP, su poco impacto en los pequeños productores provoca que aparezcan muy ajenos al ámbito de la producción y el trabajo (lado derecho). La empresa Mandujano (EVMMM) aparece con mayores vínculos por ser veracruzana. Los pequeños productores, jornaleros e intermediarios (PP, GP, JH, JM y JN) aparecen en el lado derecho, con relaciones poco densas con el mundo de la tecnología y la investigación, excepto por la compra que hacen, cuando pueden, de semilla a CariSem (CS), a través de sus concesionarios Casas (ECCCSV). El consumidor extranjero (CE) y el *broker* exportador (IBE) aparecen relacionados casi exclusivamente con las empresas semilleras y el gran productor, mientras que el acopiador de pequeña producción (IAPP) y el de la central del abasto (ICA) aparecen cercanos también al pequeño productor y los jornaleros. Los empresarios de Colima y Chiapas que producen semilla (ECCOS) aparecen débilmente relacionados, dado que su semilla es sólo de uso local, ya sea para sus propias huertas o para venta a otros productores. En esta red es de llamar la atención la posición que tiene quien posee y produce la semilla para impactar al resto de los actores. Al ser la incidencia viral un efecto de la predominancia de la semilla Maradol, la investigación que busca variedades resistentes (ya sean transgénicas o no) es de mucha relevancia. La red es poco densa porque a la fecha estas variedades resistentes no son una realidad y por tanto no tienen ninguna repercusión en la red del mundo del trabajo, la producción y la comercialización.

Respecto a la diversidad genética, dado que México es centro de origen de la papaya, destaca la poca atención que los actores, lo mismo productores que investigadores, trabajadores y empresas semilleras, prestan a la pérdida de la variedades nativas y el predominio casi total de la variedad Maradol, con las consecuencias que esto acarrea. Entre estas últimas destacan los altos costos de replantar la huerta cada ciclo de nueve o diez meses por la incidencia de virus, lo cual vuelve más vulnerable al pequeño productor, que enfrenta grandes pérdidas.

## Conclusiones

En el breve recorrido que he realizado esperando contribuir a clarificar la relación trabajadores-IT en la agricultura globalizada, he tomado en cuenta varios aspectos. Partí de una reflexión teórica destacando los aspectos conceptuales que, a mi juicio, contribuyen a entender la relación IT-trabajo en este tipo de agricultura: el valor social del trabajo; la relación entre trabajo e IT; la agencia, las redes y el poder en esta relación, y finalmente la relación local-global. En las conclusiones que esbozo a continuación seguiré este mismo orden conceptual, en un afán de lograr coherencia. A nivel de contexto, expuse brevemente la situación del mercado de trabajo y el empleo, tanto en el país en general como específicamente en el empleo agrícola. Proporcioné también una visión amplia de las llamadas ENT, es decir, productos como flores, frutas y hortalizas que han sido promovidas por los gobiernos y los organismos internacionales como opciones para las agriculturas de países periféricos, privilegiando su carácter exportable y su rentabilidad, mientras que la producción de alimentos básicos para el mercado interno fue decididamente desestimulada por la política económica. Asimismo, describí los más recientes avances biotecnológicos de este tipo de productos.

### VALOR SOCIAL DEL TRABAJO

Algo que salta a la vista para cualquier investigador que se acerque a los trabajadores agrícolas en este tipo de agricultura es un contraste y una paradoja: mientras que hay un abandono de la centralidad del trabajo en los estudios sociales y una desvalorización-precarización de éste, en los procesos produc-

tivos de la agricultura globalizada el trabajo, sobre todo el no-calificado formalmente, es estratégico e indispensable en determinados momentos, ante retos tecnológicos y de competitividad. El hecho de que se trate de un producto perecedero, que muchas veces tiene que entregarse cumpliendo requisitos estrictos de calidad, hace que la necesidad de tener suficientes trabajadores en el momento preciso, que realicen duras jornadas sin chistar, sea imperativa para lograr la tan ansiada competitividad y los ingresos por exportaciones. Los trabajadores, mientras tanto, viven en condiciones que recuerdan las haciendas del siglo XIX y, a la fecha, pese a que no son pasivos y buscan organizarse para mejorar sus condiciones, es poca la influencia que han logrado para cambiar su situación.

En los casos que expongo en el capítulo 4 destacan varios factores que podrían contribuir a una explicación: en los procesos productivos de la papa y la flor, la migración pareciera una salida, lo que conlleva a que los trabajadores vean sus empleos como transitorios y, sobre todo en el caso de la flor, presenten una alta rotación entre empresas. La situación en Sinaloa habla de una migración pendular de larga data, donde estos empleos son una opción de sobrevivencia y, en el caso de la papaya, dado que se trata de fuerza de trabajo local, creo que estos precarios empleos tienen un carácter complementario. La migración en estos casos queda como una pregunta abierta, en la producción de flores, papa y papaya aún hay fuerza de trabajo local (si bien, en el caso de las flores y la papa, básicamente de mujeres y niños, pues los hombres adultos migran). Pese a ello, en las actuales condiciones de recesión estadounidense y sus impactos en el país, la caída en la demanda de productos agrícolas de lujo, como flores, frutas y hortalizas, tanto en Estados Unidos como en México, podrá traer una contracción de su demanda de trabajadores, en condiciones en las que los empleos en el vecino país también disminuyen y la producción campesina está en un estado deplorable. Asimismo, los productores hortofrutícolas del vecino país enfrentan una contracción del crédito como consecuencia de la recesión, y existen problemas serios de deterioro de los recursos naturales necesarios para esta producción (sobre todo el agua). Especialmente notable es la imbricación entre jornaleros y pequeños productores en el caso de la papaya y la papa, donde una mala racha en la producción obliga al productor a emigrar para amortizar las deudas y es muy importante la fuerza de trabajo familiar. De cualquier manera, y en función de la evidencia de los casos expuestos, se puede aventurar que la política de haber estimulado por décadas sobre todo productos agrícolas de lujo y para la

exportación, en detrimento de la producción alimentaria nacional, pasa ahora la factura.

En todos los casos, pero quizá más evidente en el de Sinaloa, la posibilidad de acceder a una parcela de tierra marca la actitud del trabajador, que sabe que su estancia en los campos es temporal. Una situación muy distinta es la de aquellos que no tienen tierra, nómadas permanentes, para quienes cruzar la frontera y/o irse estableciendo en centros de población en las zonas de agricultura empresarial es una opción atractiva. En todos los casos, la ruina productiva de la agricultura campesina de subsistencia ha llevado a que el trabajo asalariado vaya adquiriendo mayor importancia.

El acercamiento a los actores de carne y hueso que presento en el capítulo 4, si bien con distintas metodologías y momentos de investigación, nos habla claramente de la necesidad, por parte de los trabajadores, de acceder a estos precarios empleos para asegurar su sobrevivencia y, para los empleadores contratantes (con contratos siempre verbales), de disminuir los altos costos que las exigencias del producto perecedero, la IT y el mercado externo imponen, lo cual logran con los bajos salarios que se pagan por un trabajo desvalorizado y precario.

Como expliqué en el capítulo 1, el acercamiento a los actores no debe impedir tratar de explicar el contexto amplio, puesto que éste es producido por las prácticas de los actores. Si aventuro una explicación de dicho contexto y retomo la necesidad de explicar lo mundial-histórico en los estudios de caso (siguiendo a Araghi y McMichael, 2006), podría señalar que el momento histórico actual del capital (en su sentido relacional) presenta la pauta de socavar y precarizar el trabajo en todas sus formas. Esto ha sido posible debido a diversas condiciones: el declive del trabajo de planta, las políticas neoliberales, el debilitamiento de los sindicatos; específicamente para el trabajo agrícola, la pauperización de la economía campesina y las políticas de desestímulo a su producción. Si trato de relacionar esta situación con la actual crisis, es previsible un mayor desempleo y una mayor precarización. La posibilidad de la migración se complica, dada la crisis en Estados Unidos y las grandes potencias, si bien también la propia agricultura globalizada empresarial que describo aquí puede sufrir estos embates, pues la crisis estadounidense ya está provocando una menor demanda externa de sus productos.

Esta tendencia a la agudización del desempleo y la precarización del trabajo se inserta, como vimos, en una situación del mercado de trabajo agrícola en la que éste ya estaba precarizado, pues históricamente los jornaleros agrícola-

las son los trabajadores más vulnerables y mal pagados. Resta preguntarse si la producción de la pequeña parcela campesina podrá aún tener posibilidades de revitalizarse, ante la presente crisis y escasez de alimentos.

Es grave la falta de expectativas de los jóvenes del medio rural que pueden acceder a estos precarios empleos en empresas de agricultura globalizada, tanto porque socialmente significa una gran población de jóvenes sin esperanzas de mejorar sus condiciones de vida, como por la mencionada dificultad para migrar y la actual caída de la demanda externa de los productos de esta agricultura. Otra de las preguntas básicas, la posibilidad de agencia, evidentemente se vuelve aún más difícil en estas condiciones.

El hecho de que estos empleos sean precarios y mal pagados no significa que carezcan de requerimientos de capacitación y calidad. Los trabajadores sufren presiones, además de por lo extenuante del trabajo en sí, por los requerimientos que hay que cumplir para que el producto cumpla los requisitos de calidad y acceda a mercados nacionales e internacionales: es así en las cubetas de jitomates que llenan los jornaleros de campo en Sinaloa, en los ramos de flores que preparan los trabajadores y trabajadoras en Villa Guerrero, en la cosecha de la papa y en la presentación de las papayas que se destinan a exportación y/o a los supermercados del país. La calificación necesaria, como vimos, no es formal ni se considera como un criterio para lograr mejores condiciones laborales. Es decir, el no reconocimiento de esta calificación posibilita también la desvalorización del trabajo, como lo han planteado Lara (1998) y Marañón (2004) en sus investigaciones. La posibilidad de que por medio de la educación se obtenga mayor posibilidad de agencia se dificulta, pues los bajos salarios son indispensables para mantener la competitividad ante los altos costos de la tecnología necesaria, tanto en lo que se refiere a las variedades e insumos tecnológicos que hay que adquirir de las empresas semilleras y las corporaciones multinacionales, como de la infraestructura producida y de transporte. Ello sin mencionar la dificultad para estudiar cuando los trabajadores son migrantes y el trabajo estacional.

Además de precarios, estos empleos son bastante segmentados y rígidos, es decir, no hay posibilidades de ascenso y/o de reconocimiento de la calificación, como lo han observado Lara (1998) y De Grammont y Lara (2000). Se trata de trabajo precarizado y mal remunerado, donde no sólo no hay respeto a las leyes laborales, sino tampoco a los más elementales derechos humanos. Es muy difícil, por ejemplo, ascender de ser peón de campo a trabajador(a) del invernadero y/o del laboratorio, o a personal técnico en un puesto direc-

tivo. Estos últimos empleos son mejor pagados, tienen un perfil de mayor educación formal y generalmente son ocupados por mujeres.

La situación de estos trabajadores como campesinos, en el caso de los que aún tienen tierra, facilita el trabajo estacional y permite que los empleadores no tengan que responsabilizarse de la fuerza de trabajo por buena parte del año. En los casos en que se considera al pequeño productor (la producción de papa y papaya) destaca que la situación de éste es también vulnerable, tanto como productor como cuando tiene que recurrir al trabajo asalariado él mismo para sobrevivir. La situación de posesión de tierra no comprende a la totalidad de los jornaleros, como ya se ha detectado en los estudios de Barrón (2000), puesto que una cantidad creciente de estos trabajadores carece de tierra y se convierten en migrantes totales, donde el trabajo asalariado es su única fuente de ingresos.

Algo que llama la atención es la aceptación, por parte de los trabajadores y algunos empleadores, del trabajo infantil como necesario en todos los casos, mientras que en cuanto al trabajo femenino encontré algunas variaciones, sobre todo entre los pequeños productores de papa.

Lo contrastante con la precariedad de estos empleos es que los productores se ven cada vez más obligados a proporcionar transporte y mejores condiciones a los trabajadores, ante la escasez de los mismos como consecuencia de la migración y la exigencia de los mercados estadounidenses en el caso de Sinaloa. Queda la pregunta de si estas condiciones cambiarán con la presente crisis.

#### INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y TRABAJO

En algunos casos sí es notable la influencia de la IT en el empleo: la existencia de virosis en la producción de la papaya Maradol provoca que se tenga que replantar la huerta constantemente y, por tanto, se necesite contratar a más trabajadores; la necesidad de tener semilla de papa libre de enfermedades genera nuevas labores en el laboratorio y el invernadero; la producción en invernadero y la necesidad de diversificar la presentación del producto también impacta en el tipo de labores que realizan los trabajadores en la producción de hortalizas y flores. Sobre todo en el caso de la papaya, destaca la necesidad de una presencia y supervisión constante del productor mismo, ya sea grande o pequeño, por un problema de virosis al que la IT a la fecha no ha proporcionado solución, el cual es más agudo al tratarse de un producto riesgoso, pere-

cedero y de altos costos. Sobre todo en el caso del pequeño productor, el carácter de trabajador y productor es más evidente.

En lo referente a la IT en la agricultura globalizada, destaca la escasa inversión pública en el rubro. Específicamente respecto a temas de OGM y bioseguridad, el INIFAP, quien debería ser la instancia encargada de la evaluación de riesgos, atraviesa condiciones presupuestales muy difíciles, pues no es prioritaria su labor de investigación pública para los gobiernos neoliberales. Esto es importante sobre todo en la producción de semillas, la cual se encuentra totalmente privatizada y vulnera en muchos sentidos a productores y trabajadores. Ello facilita la transformación de la semilla en un dispositivo de biopoder y concede a los investigadores de las empresas semilleras la capacidad de influir y moldear relaciones sociales en los procesos productivos. En dos de los casos que toco, la papa y la papaya, el Cinvestav-I tiene un papel protagónico en la investigación de cultivos transgénicos, lo cual implica varias cuestiones: por un lado, la falta de presupuesto suficiente, que orilla a las instituciones de investigación pública a buscar el financiamiento de las corporaciones, como es el caso del proyecto de la papa transgénica de Cinvestav-I y Monsanto; por otro lado, que brilla por su ausencia la inversión de capital privado nacional en la investigación, pues ninguna institución de investigación privada y/o empresa hace investigación para desarrollar variedades agrícolas, transgénicas o no. Quizá con la única excepción de la empresa Agro-Mod, del Grupo Pulsar de Alfonso Romo (presente como el mayor productor de papaya en los estudios de caso), no existe industria semillera nacional. La obtención de variedades sigue llevándose a cabo en las instituciones públicas, pese a las precarias condiciones presupuestales.

En el caso de la papaya, también destaca la escasez de fondos para investigación referente a la diversidad de variedades de la fruta. Lo anterior ha conducido a la pérdida de variedades nativas, siendo México el centro de origen. Esto facilita que la mayor empresa semillera (CariSem)<sup>41</sup> ejerza un control sobre la red de actores inmersos en la producción de papaya, donde los pequeños productores y los trabajadores son dos nodos débiles. Aquí también es un proyecto de investigación del Cinvestav-I y otros desarrollados en INIFAP los que podrían dar respuestas a un agudo problema de plagas.

No está de más comentar aquí que asombra, para un país megadiverso como México, el que los materiales genéticos sean siempre importados (las

<sup>41</sup> Aquí vale la pena mencionar los esfuerzos de algunas empresas nacionales, como Mandujano y Lenia, para desarrollar sus propias variedades.

hortalizas, las flores y la papa) o provenientes de variedades generadas en el extranjero y producidas aquí (la papaya). Esto nos habla de que la relación entre la investigación (a la que en México, como he comentado, no se le destinan suficientes recursos) y las necesidades de los productores no es muy funcional, aun cuando para alcanzar la tan ansiada competitividad internacional la IT generada internamente sea indispensable.

### AGENCIA, REDES, PODER

La posibilidad de agencia por medio de la organización es entre los jornaleros un fenómeno complejo, pues la organización sindical, cuando se ha intentado de manera independiente, sobre todo en Sinaloa, ha sido reprimida y sustituida por el sindicalismo oficialista y corrupto de la CTM, que cobra cuotas de los exiguos salarios de los jornaleros, muchas veces sin que ellos estén informados y sin hacer nada por ellos. Llama la atención el crecimiento de una perspectiva no sindical, de organizaciones de carácter étnico, que se ocupan más pragmáticamente de mejorar las condiciones de alojamiento y transporte que de la lucha salarial y por derechos laborales. En los otros tres casos destaca una ausencia total de posibilidades de organización. La cuestión étnica, por su parte, es llamativa por su carácter identitario y cohesionador como grupo, lo que está presente en las organizaciones de mixtecos y triquis en Sinaloa, como consta en el trabajo de Ortiz (2007). Para el tema de esta investigación, la IT de los procesos productivos está ausente de las demandas y acciones de estas nuevas organizaciones.

En los cuatro casos destaca el biopoder, en el sentido de Ruivenkamp (2005), presente a partir de las empresas que producen los materiales genéticos. En estas últimas, el trabajo del investigador en el mejoramiento de variedades y presente en las semillas vendidas ejerce el poder de cambiar y determinar relaciones sociales en el proceso productivo, que impactan en los jornaleros como el eslabón más débil. Es decir, en este estudio la tecnología y la semilla resultan claros dispositivos de poder y los trabajadores agrícolas un sector vulnerable en el conjunto de la red.

Las redes sociales inmersas en la relación IT-trabajo muestran en los casos su complejidad, donde los distintos actores se relacionan en función de sus diversos objetivos: para los empresarios productores, lograr la rentabilidad necesaria en la venta de su producto, en un entorno difícil para acceder a la IT

que les permita ser competitivos; para los jornaleros, acceder y conservar empleos precarios, que sin embargo son parte esencial de su sobrevivencia. Destaca una mayor densidad de las redes en el caso de las hortalizas en Sinaloa, donde tanto productores como jornaleros se relacionan desde hace décadas y las organizaciones de ambos tienen una incidencia en la relación IT-trabajo. Son más laxas en procesos productivos relativamente nuevos, como las flores o la papaya, donde la organización jornalera es prácticamente inexistente y la IT es dirigida principalmente por empresas abastecedoras de material genético. En el caso de la papa hay una influencia de la IT en la generación de una cantidad mínima de nuevos empleos (los laboratorios de cultivo de tejidos), y resalta que no hay tanta necesidad de competitividad internacional al tratarse de un producto de consumo interno, si bien ha sido necesaria una organización gremial activa, como la Conpapa, para frenar las importaciones de papa fresca de Estados Unidos en el contexto del TLCAN.

En todos los casos importa ubicar a la red en su contexto, es decir, cuestiones como la organización de los propios actores de la red, el carácter de la IT de que se trate y sus alcances globales, los actores presentes en el mercado —nacional e internacional— los actores gubernamentales que promueven u obstaculizan las prácticas inmersas en la relación IT-trabajo, son definitivas para entender su significado.

En todos los casos, también, me interesa recordar que la situación de los jornaleros, su posibilidad de agencia y la conformación de las redes sociales son determinantes y determinados, a su vez, de la compleja relación global-local, sobre la que reflexionaré más adelante.

Si bien es observable una rígida segmentación en los casos, aunque no en el sentido en que fue planteada por Piore y Sabel (1984), y esta idea de la segmentación se ha aplicado a los estudios laborales, considero que hablar de flexibilización en estos casos resulta poco explicativo. Los empleos a los que acceden los jornaleros agrícolas son flexibles desde hace décadas, es decir, los jornaleros tienen que adaptarse a todos los requerimientos que les imponen los procesos productivos, desde migrar de sus lugares de origen (en el caso de Sinaloa) hasta laborar horas extras en los picos productivos (todos los casos), o dejar de laborar si el precio del producto no es rentable (todos los casos, aunque más dramático en Sinaloa, porque los trabajadores no pueden regresar a sus lugares de origen). Quizá comiencen algunos cambios por la escasez de mano de obra producto de la migración, como señalé en el caso de las flores, donde hay que proporcionar el transporte para conseguir trabajadores, pero

ante la presente crisis y la caída del empleo en Estados Unidos, quizá ya no haya más escasez de trabajadores en los años por venir.

También sobre la agencia y las relaciones de poder, puedo hacer la siguiente observación: los trabajadores agrícolas obtienen empleos precarios y mal pagados, pero su presencia en determinados momentos del proceso productivo es crítica e indispensable; esto tiene estrecha relación con la IT (la fertilización y fumigación, la variedad sembrada y su mayor incidencia de virosis). La pregunta sería si lo anterior da mayor poder de negociación. En las entrevistas a pequeños productores de papaya se menciona que en época de cosecha se llega a pagar hasta el doble, mientras que los grandes productores, tanto de papaya como de flores, en ocasiones tienen que traer a la gente poniendo ellos el transporte.

Estas reflexiones conducen a la translación de relaciones heterogéneas en el sentido en que la red se consolida y es funcional. Los objetivos se cumplen: el trabajador obtiene un empleo y el empleador adquiere la tecnología, paga su costo y la usa lo más eficientemente posible para obtener una ganancia (lo cual incluye pagar el menor salario posible). La posibilidad de que la IT traiga cambios en cuanto al control de la plaga en el caso de la papaya, o en cuanto al comportamiento y las características de las variedades sembradas en los otros casos, está en manos de otros actores: los investigadores, tanto de las empresas que monopolizan el material genético como de las instituciones públicas. Quien logre apropiarse de la solución generada por estos actores, en caso de que lo logren, obtendrá ventajas sobre los demás.

En todos los casos, como en todos los mercados de trabajo agrícolas, no hay contrato escrito. Para Callon (1987), esto dificultaría el logro de la translación. Si consideramos esta última como la obtención del empleo por parte de los trabajadores, la ausencia de contrato no es tan importante, pero si consideramos la eficiencia tecnológica-productividad del trabajador, ahí quizás haya efectos de la precariedad de este mercado de trabajo. Esto quedaría como una hipótesis para continuar la investigación, y como tal se puede mencionar en estas reflexiones. De cualquier manera, en el presente texto pretendí avanzar en la propuesta de la metodología de las redes sociales para conocer los impactos de la IT en los procesos de trabajo y los trabajadores agrícolas.

Cabe preguntarse, si bien no es el tema de esta investigación, por el papel del Estado, pues aparece como asistencial hacia los jornaleros, sin hacer cumplir la legalidad, mientras que permite a empresarios agrícolas nacionales y corporaciones actuar a sus anchas. En la pregunta sobre la agencia de estos tra-

bajadores resalta la ausencia de un Estado que sea realmente garante del cumplimiento de la ley y del bienestar de los trabajadores.

### LO GLOBAL Y LO LOCAL

En los procesos estudiados destaca que el trabajo generador de la tecnología, el del investigador de las corporaciones, generalmente no se realiza en el país donde se está produciendo. Es en las matrices donde se obtienen las semillas, donde se realiza la clonación y también donde se ejerce cierto biopoder, tanto a través de la semilla como de la producción de insumos, todo lo cual afecta, en última instancia, hasta las labores del peón de campo, si bien éste no percibe con claridad dichos efectos (caso de Sinaloa).

Los imperativos de acceder a un mercado internacional o nacional (ambos de un producto fresco, de lujo y con grandes exigencias de inversión en IT y calidad) también implican que hay que asegurar el acceso tanto a variedades vegetales como a insumos, así como cumplir con estrictas normas de calidad. Todo ello conduce a que los bajos salarios sean imprescindibles para competir en estos mercados, si bien no son la única condición, como observamos en el caso de la producción de hortalizas en Sinaloa, donde además hay que estar al día en IT para poder competir. Excepto en este caso, en el de las flores y la papaya, la exportación no es un mercado muy importante, y en el de la papa estamos hablando de un producto aún protegido dentro del TLCAN, debido en buena medida a una eficiente organización de los productores. De cualquier manera, los imperativos globales están presentes, de diferentes maneras, en todos estos procesos productivos y en las condiciones de sus trabajadores.

El estudio de casos muestra que la IT se monopoliza, es decir, está en manos de unas cuantas empresas multinacionales, excepto quizás en el caso de la papaya, donde la empresa es nacional, si bien la variedad Maradol fue generada externamente. Todo ello nos habla de obstáculos para que la IT sea generada de manera endógena, lo que podría favorecer mejores condiciones tanto para los productores nacionales como para sus trabajadores.

Finalmente, espero que los retratos aquí expuestos y los elementos que brindo para reflexionar puedan conducir a preguntarnos cuál es el destino del trabajador y los alimentos, en una coyuntura como la actual, en la que los precios de estos últimos tienden a la alza. Creo que haber apostado todo a pro-

cesos productivos intensivos (en cuanto a la política económica de México) con tecnología costosa, para abastecer mercados de lujo en los países centrales y/o en los mercados urbanos de países periféricos de altos ingresos, ha resultado a la larga insostenible. La ya presente caída en la demanda de estos productos en el vecino país nos recuerda la vulnerabilidad de estos mercados. Mientras tanto, en países periféricos que han perdido la autosuficiencia alimentaria (como México), se ha descuidado tanto la producción interna de alimentos básicos como las condiciones de los trabajadores de la agricultura globalizada (lo cual podría hacerse extensivo a todos los trabajadores, sin minimizar que los jornaleros agrícolas son los más pobres entre los pobres). Ahora más que nunca, preguntarse por la posibilidad de que estos trabajadores tuvieran una vida digna, pudieran vivir en buenas condiciones como productores agropecuarios, si es lo que desean, o ganaran un salario suficiente para no necesitar el trabajo de sus hijos menores de edad en los campos, de manera que éstos pudieran jugar e ir a la escuela, es un imperativo ante una situación de crisis, que sin embargo puede abrir oportunidades para el cambio social.

A la vez, cuestionarse sobre si es posible que la IT pueda beneficiar cada vez más a actores sociales, especialmente a los más vulnerables, así como al medio ambiente, es una pregunta que toca lo fundamental del momento histórico actual del capitalismo. La presente crisis ya no puede permitir más que la IT sea monopolizada en el beneficio de unos cuantos; hay que buscar nuevas condiciones de generarla y difundirla. Los cambios que se avecinan, en cuanto a la búsqueda de nuevas fuentes de energía y deterioro de los recursos naturales, pueden afectar la forma de obtener productos agrícolas de lujo que aquí se expone de dos maneras: es insostenible seguir transportando por grandes distancias productos perecederos, los costos económicos y ambientales resultan demasiado onerosos. Por otro lado, plantear como alternativa el uso de tierra agrícola y cultivos alimentarios básicos, como el maíz, para obtener combustible resulta éticamente cuestionable, cuando existen otras fuentes de biomasa que pueden servir de sustrato energético. El nuevo orden alimentario energético que comienza a aparecer no debería acentuar las desigualdades y el deterioro ambiental. Retoman aquí vigencia los planteamientos de Leff (2004) y O'Connor (2001), en el sentido de que una segunda contradicción contemporánea del capitalismo, además de la conocida tendencia decreciente de la tasa de ganancia, es tanto la destrucción de la naturaleza como la precarización y desvalorización de la fuerza de trabajo.

Espero, dentro de estos cuestionamientos, que estudios como éste, donde a la par que se consideran las grandes tendencias histórico-globales se busca encontrar la voz de los actores, incluso la de aquellos que parecen no tenerla, puedan ayudar a plantear y poner en práctica las tan necesarias alternativas. Estamos, sin exagerar, ante las exigencias de un nuevo modelo civilizatorio.

## Bibliografía

- AFP-Ginebra (2005), “El mundo tiene 12.3 millones de esclavos”, en *Milenio*, sección Tendencias, 12 de mayo, p. 38.
- Aglietta, Michel (1979), *Regulación y crisis del capitalismo*, México, Siglo XXI.
- Agro 2000 (2001), *Milenio*, suplemento de 30 de marzo, p. VI.
- Aguirre Beltrán, Mario (1979), “Elementos dispersos de la organización del proletariado agrícola en Loma Bonita, Oaxaca”, en Mario Aguirre Beltrán y Hubert C. de Grammont, *Jornaleros agrícolas de México*, México, Macehual, pp. 99-160.
- Alvídrez-Morales, Alicia; Blanca Edelia González-Martínez y Zacarías Jiménez-Salas (2002), “Tendencias en la producción de alimentos: alimentos funcionales”, en *Revista de la Facultad de Salud Pública y Nutrición*, vol. 3, núm. 3, Universidad Autónoma de Nuevo León, julio-septiembre.
- Antal, Edit y Yolanda Massieu (2006), “La regulación en bioseguridad en un mundo desregulado: la Unión Europea y los países del TLCAN”, Edit Antal (coautora), en Miriam Alfie, *Agencias ambientales: Europa y América del Norte. Perspectivas y alcances*, Barcelona/México, UAM-Azcapotzalco/UAM-Cuajimalpa/Pomares, pp. 121-151.
- ; Lauren Baker y Gerard Verschoor (2007), “Maize and Biosecurity in Mexico. Debate and Practice”, en *Cuadernos del Cedla (Centre for Latinamerican Research and Documentation)*, núm. 22, Amsterdam/Países Bajos.
- Araghi, Farshad y Philip McMichael (2000), “Bringing World-History Back in: A Critique of the Posmodern Retreat in Agrarian Studies”, en X

- Congreso Mundial de Sociología Rural, Río de Janeiro, 30 de julio al 5 de agosto, p. 32.
- \_\_\_\_\_ (2006), “Regresando a lo histórico-mundial: una crítica al retroceso postmoderno en los estudios agrarios”, en *Alasru. Nueva Época. Análisis latinoamericano del medio rural*, núm. 3, México, Asociación Latinoamericana de Sociología Rural-UACH, pp. 1-47.
- Arizpe, Lourdes y Josefina Aranda (1981), “Empleo agroindustrial y participación de la mujer en el desarrollo rural. Un estudio de caso de las obreras del cultivo de exportación de la fresa en Zamora, México”, en *Seminario Tripartita Regional para América Latina y el Caribe*, Pátzcuaro, Michoacán.
- Arroyo Sepúlveda, Ramiro (2001), “Los excluidos sociales del campo”, en *Estudios Agrarios*, núm. 17, mayo-agosto, pp. 105-124.
- Astorga, Enrique (1985), *Mercado de trabajo rural en México. La mercancía humana*, México, Era.
- Banco Mexicano de Comercio Exterior (Bancomext) (1988), *Sector agroindustrial. Flores de Corte*, México, Bancomext/Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (Secofi)/Información Tecnológica (Infotec).
- Barrón, Antonieta (1996), “Comportamiento del empleo rural. 1988-1993”, en A. Barrón y M. Hernández (coords.), *La agricultura mexicana y la apertura comercial*, México, UAM-Azcapotzalco/FE-UNAM.
- \_\_\_\_\_ (1997), *Empleo en la agricultura de exportación en México*, México, UNAM/Juan Pablos.
- \_\_\_\_\_ (1999), “Las migraciones en los mercados de trabajo de cultivos intensivos en fuerza de trabajo: un estudio comparativo”, en H. de Grammont *et al.* (coords.), *Agricultura de exportación en tiempos de globalización. El caso de las hortalizas, frutas y flores*, México, RISHORT/CIESTAAM/UNAM/CIESAS/Juan Pablos.
- \_\_\_\_\_ (2000), “Jornaleros agrícolas: viejos y nuevos fenómenos”, en Roberto Diego (coord.), *Investigación social rural*, México, UAM/Plaza y Valdés.
- \_\_\_\_\_ y Manuel Hernández (2000), “Los nómadas del nuevo milenio”, en *Cuadernos Agrarios Nueva Época*, núm. 19-20, julio-diciembre/enero-junio.
- Barros, Magdalena (2006), *Pequeños productores en el negocio de frutas y verduras*, México, Publicaciones de la Casa Chata/CIESAS.
- Bartra, Armando (1979), *La explotación del trabajo campesino por el capital*, México, Macehual.

- \_\_\_\_\_ (1998), “Sobrevivientes. Historias en la frontera”, en *ALASRU, V Congreso, Globalización, Crisis y Desarrollo Rural en América Latina*, Texcoco, México, Universidad Autónoma Chapingo-Colegio de Posgraduados, pp. 1-26.
- \_\_\_\_\_ (2008a), “Fin de fiesta. Un fantasma recorre el mundo: el fantasma del hambre”, en *La Jornada*, suplemento del Campo, núm. 8, 13 de mayo, pp. 18-20.
- \_\_\_\_\_ (2008b), “Argentina ¿hacia una agricultura sin agricultores?”, en *La jornada*, suplemento del Campo, 15 de enero, pp. 16-17.
- Bendini, Mónica; Josefa Salette Barbosa Cavalcanti y Sara Lara (2006), “Una mirada sobre el campo de la sociología rural en América Latina”, en Enrique de la Garza (coord.), *Tratado latinoamericano de sociología*, Barcelona, UAM-Iztapalapa/Anthropos, pp. 247-263.
- Biarnés, Anne; Jean Philippe Colin y Ma. de Jesús Santiago (coords.) (1995), *Agroeconomía de la papa en México*, México, Orstom-Colegio de Posgraduados.
- Boege, Eckart (2006), “Territorios y diversidad biológica: la agrobiodiversidad de los pueblos indígenas de México”, en Luciano Concheiro y Francisco López Bárcenas (coords.), *Biodiversidad y conocimiento tradicional en la sociedad rural*, México, Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria (CEDRSSA).
- Boyer, Robert (1986), “Nuevas tecnologías y empleo en los ochenta”, en Carlos Ominami (comp.), *La Tercera Revolución Industrial. Impactos internacionales del actual viraje*, Buenos Aires, Anuario RIAL/Grupo Editor Latinoamericano.
- Bradford, Alston (2004), “Diversity of Horticultural Biotech Crops Contributes to Market Hurdles”, en *California Agriculture Journal*, vol. 58, núm. 2, abril-junio, p. 84.
- Bravo, Elizabeth (2005), “Papa transgénica”, Red por una América Latina libre de transgénicos, en <[http://www.ecoportel.net/contenido/temas\\_especiales/transgenicos/papa\\_transgenica](http://www.ecoportel.net/contenido/temas_especiales/transgenicos/papa_transgenica)>, consultado en marzo de 2008.
- Broncano, Fernando (2000), *Mundos artificiales. Filosofía del cambio tecnológico*, México/Barcelona/Buenos Aires, UNAM-FFYL/Paidós.
- Brown, Paul (2004), “Suecia aprueba cultivos de papas transgénicas”, en *The Guardian*, Reino Unido, 9 de abril, <<http://www.guardian.co.uk/gmdebate/Story/0,2763,1188926,00.html>>, consultado en marzo de 2008.

- Buiatti, Marcelo (2005), "Biologies, Agricultures, Biotechnologies", en *Tailoring Biotechnologies*, vol. 1, Issue 1, Wageningen/Países Bajos, Center for Tailormade Biotechnologies and Genomics, noviembre.
- Burstein, John (2007), *Comercio agrícola México-Estados Unidos y la pobreza rural en México*, Washington, IDEA-Woodrow Wilson International Center for Scholars.
- Buttel, Frederik (1995), "Biotechnology, an Epoch-Making Technology?", en M. Fransman, G. Junne y A. Roobeek (eds.), *The Biotechnology Revolution?*, EUA/Reino Unido, Blackwell.
- y J. Tadlock Cowan (1990), "La biotecnología en el contexto internacional", en Blanca Suárez (coord.), *¿Biotecnología para el progreso de México?*, México, Centro de Ecodesarrollo, pp. 11-46.
- Cabrera, Javier (2008a), "Ligan sitio de 'levantón' con cártel de Juárez", en *El Universal*, sección Estados, 12 de noviembre, p. A13.
- (2008b), "Silencio y temor en el campo agrícola", en *El Universal*, sección Estados, 13 de noviembre, p. A13.
- (2008c), "Tres días de terror y zozobra", en *El Universal*, sección Estados, 14 de noviembre, p. A16.
- California Agriculture (2004), "Overview: Challenges and Opportunities for Horticultural Biotechnology", en *California Agriculture*, vol. 58, núm. 2, EUA, abril-junio.
- Callon, Michel (1987), "Society in the Making: The Study of Technology as a Tool for Sociological Analysis", en W. Bijker *et al.*, *The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology*, Cambridge, MIT Press.
- (1995), "Four Models for the Dynamics of Science", en Sheila Jasanoff *et al.*, *Handbook of Science and Technology Studies*, Londres/Nueva Delhi, Thousand Oaks/Sage, pp. 29-53.
- Canabal, Beatriz (2008), *Hacia todos los lugares. Migración jornalera indígena en la Montaña de Guerrero*, México, UAM/Gob. de Guerrero/Unisur/CIESAS.
- (2002), "La población migrante de la Montaña de Guerrero y sus ámbitos de reproducción social", en Arturo León, Beatriz Canabal y Rodrigo Pimienta (coords.), *Migración, poder y procesos rurales*, México, UAM-Xochimilco/Plaza y Valdés, pp. 79-107.
- ; Pablo Torres-Lima y Gilberto Burela (1992), *La ciudad y sus chinampas*, México, UAM-Xochimilco.

- Carrington, P.; J. Scout y S. Wasserman (2005), *Models and Methods in Social Network Analysis*, Nueva York/Cambridge/Melbourne/Madrid/Cape Town/Singapur/Sao Paulo, Cambridge University Press.
- Castañeda, Yolanda (2004), “Posibles repercusiones socioeconómicas del maíz transgénico frente a las plagas del cultivo en Jalisco, Sinaloa y Veracruz”, tesis de doctorado en Desarrollo Rural, México, Texcoco, Colegio de Posgraduados, Montecillo.
- ; Rosa Luz González, Rosa Elvia Barajas y Yolanda Massieu (2004), *Impactos sociales de la biotecnología: el cultivo de la papa*, México, UAM/Cambiotec/Conacyt/Praxis.
- Castells, Manuel (1999), *La era de la información*, tres tomos, 1ª ed. en español, México, Siglo XXI.
- Cely Galindo, Gilberto (2005), “Organismos modificados genéticamente y futuro alimentario”, en Gilberto Cely Galindo (ed.), *Bioética. Humanismo científico emergente*, Colombia, Pontificia Universidad Javeriana-Instituto de Bioética, pp. 155-195.
- Comisión Económica para América Latina (CEPAL) (1975), *Economía campesina y agricultura empresarial*, México, Siglo XXI.
- (1982), *Economía campesina y agricultura empresarial (tipología de productores del agro mexicano)*, 3ª reimp., México, Siglo XXI.
- Commandeur, Peter (1996), “Private-Public Cooperation in Transgenic Virus-Resistant Potatoes”, en *Biotechnology and Development Monitor*, núm. 28, Países Bajos, Universidad de Amsterdam.
- Consejo Nacional de Población (Conapo) (2005), *Migración México-Estados Unidos. Panorama regional y estatal*, México.
- Cornejo, J. (1997), “Jornaleros ocupan obras de una clínica del Seguro Social”, en *La Jornada*, sección Estados, 19 de enero, p. 5.
- (1999a), “Amenazan jornaleros con quemar otro rancho en San Quintín”, en *La Jornada*, sección Estados, 29 de diciembre, p. 21.
- (1999b), “Se deslindaron del F0-1m siete grupos agrícolas de San Quintín”, en *La Jornada*, sección Estados, 5 de agosto, p. 42.
- (1999c), “Jornaleros agrícolas bloquean la carretera transpeninsular en BC”, en *La Jornada*, sección Estados, p. 46.
- Craviotti, Clara (2004), “Calidad, coordinación entre agentes y organización del trabajo en las producciones no tradicionales”, en *Agroalim [on line]*, vol. 9, núm. 18, 4 de enero [citado el 10 de marzo 2007], disponible en World Wide, <[http://www.scielo.php?script=sci\\_arttext&pid](http://www.scielo.php?script=sci_arttext&pid)>, consultado en octubre de 2007, pp. 23-33.

- Chacón, David; Carlos Durand y Jorge Fernández (coords.) (1995), *Efectos de las reformas al agro y los derechos de los pueblos indios*, México, UAM-Azcapotzalco-Biblioteca de Ciencias Sociales y Humanidades (Serie Derecho).
- Chauvet, Michelle; Yolanda Castañeda, Rosa Elvia Barajas y Rosa Luz González (1998), "Impactos socioeconómicos de la biotecnología en la producción de papa en México", en *Reporte de investigación*, serie II, núm. 363, México, Departamento de Sociología-UAM-Azcapotzalco, diciembre.
- Davidovich-Rikanati, Rachel; Yaron Sitrit, Yaakov Tadmor, Yoko Iijima, Natalya Bilenko, Einat Bar, Bentsi Carmona, Elazar Fallik, Nativ Dudai, James E. Simon, Eran Pichersky y Efraim Lewinsohn (2007), "Enrichment of Tomato Flavor by Diversion of the Early Plastidial Terpenoid Pathway", en *Nature Biotechnology*, núm. 25, <[www.nature.com/nbt/journal/v25/n8/abs/nbt1312.html](http://www.nature.com/nbt/journal/v25/n8/abs/nbt1312.html)>, consultado en abril de 2008, pp. 899-901.
- Davuluri, Ganga Rao; Ageeth van Tuinen, Paul D. Fraser, Alessandro Manfredonia, Robert Newman Diane Burgess, David A. Brummell, Stephen R. King, Joe Palys, John Uhlig, Peter M. Bramley, Henk M. J. Pennings y Chris Bowler (2005), "Fruit-Specific RNAi-Mediated Suppression of DET1 Enhances Carotenoid and Flavonoid Content in Tomatoes", en *Nature Biotechnology*, núm. 23, <[www.nature.com/nbt/journal/v23/n7/abs/nbt1108.html](http://www.nature.com/nbt/journal/v23/n7/abs/nbt1108.html)>, consultado en abril de 2008, pp. 890-895.
- De Grammont, Hubert C. (1979), "Formas de explotación de los asalariados agrícolas en una zona de mediano desarrollo capitalista", en Mario Aguirre Beltrán y Hubert C. de Grammont, *Jornaleros agrícolas de México*, México, Macehual, pp. 19-95.
- \_\_\_\_\_ (1986), "Los asalariados del campo, ¿quiénes son? (hacia una tipología)", en Hubert C. de Grammont (coord.), *Asalariados agrícolas y sindicalismo en el campo mexicano*, México, Juan Pablos.
- \_\_\_\_\_ (1990), *Los empresarios agrícolas y el estado*, México, IIS-UNAM.
- \_\_\_\_\_ (1992), "Algunas reflexiones en torno al mercado de trabajo en el campo latinoamericano", en *Revista Mexicana de Sociología*, México, IIS-UNAM, enero-marzo.
- \_\_\_\_\_ y Sara Lara (2000), "Nuevos enfoques para el estudio del mercado de trabajo rural en México", en *Cuadernos Agrarios, Nueva Época*, núms. 19-20, julio-diciembre 1999, enero-junio 2000.

- \_\_\_\_\_ y Sara Lara (2005), “Encuesta a hogares de jornaleros migrantes en regiones hortícolas de México: Sinaloa, Sonora, Baja California Sur y Jalisco”, en *Instituto de Investigaciones Sociales*, 2ª edición, México, UNAM.
- De Ita, Ana (2001), “Alimentos procesados pueden contener maíz transgénico. Tan lejos de Dios, tan cerca del *StarLink*: la política mexicana hacia el maíz transgénico”, en *La Jornada*, suplemento Jornada Ecológica, 29 de mayo, <[www.jornada.unam.mx/2001/05/29/eco-d.html](http://www.jornada.unam.mx/2001/05/29/eco-d.html)>, consultado el 26 de diciembre de 2007.
- De Janvry, Alain; Gustavo Gordillo y Elisabeth Sadoulet (1997), *Mexico's Second Agrarian Reform. Household and Community Responses*, EUA, Ejido Reform Research Project/Center for U.S.-Mexican Studies/University of San Diego/La Jolla.
- De Teresa, Ana Paula (1996), “Una radiografía del minifundio: población y trabajo en los valles centrales de Oaxaca: 1930-1990”, en Hubert Carton de Grammont y Héctor Tejera Gaona (coords.), *La sociedad rural mexicana frente al nuevo milenio*, Ana Paula de Teresa y Carlos Cortez (coords. del vol. II), *La nueva relación campo-ciudad y la pobreza rural*, México, UNAM/INAH/Plaza y Valdés.
- De la Cruz, Rafael (1987), *Tecnología y poder*, México, Siglo XXI.
- De la Garza, Enrique (2000a), “Introducción”, en Enrique de la Garza (coord.), *Tratado Latinoamericano de Sociología del Trabajo*, México, FCE/Colegio de México/Flacso/UAM, pp. 15-35.
- \_\_\_\_\_ (2000b), “La construcción del mercado de trabajo y la reestructuración productiva en México”, en Enrique de la Garza (comp.), *Reestructuración productiva, mercado de trabajo y sindicatos en América Latina*, México, Clacso (Col. Grupo de trabajo: trabajo, sujetos y organizaciones laborales).
- De la Rosa, Juan Ramiro; Lilia Romero y Araceli Pérez (2006), “El alcance económico de las remesas en México: consumo de las familias receptoras”, en *El Cotidiano*, año 21, núm. 140, noviembre-diciembre, pp. 76-88.
- Economist Intelligence United América Latina (2008), “Remesas en descenso”, en *La Jornada*, sección Economía, 14 de octubre, p. 25.
- El Universal* (2008), “Se estanca el envío de dinero”, sección México, 21 de diciembre, p. A10.
- \_\_\_\_\_ (2008a), “Choque deja 18 jornaleros lesionados y uno muerto”, sección Estados, 13 de diciembre, p. A17.

- \_\_\_\_\_ (2008b), “Niños jornaleros, pilar laboral y económico”, sección Estados, 25 de diciembre, p. A10.
- \_\_\_\_\_ (2009), “Autorizan siembra de maíz transgénico”, en <www.eluniversal.com.mx>, 16 de octubre.
- Elzen, B. *et al.* (1996), “Sociotechnical Networks: How a Technology Studies Approach May Help to Solve Problems Related to Technical Change”, en *Social Studies of Science*, vol. 26, pp. 95-141.
- Escobar, Darío Alejandro (2007), “Plantas y semillas, nuevos recursos de protección legal agraria para los ejidos y comunidades de México (el caso del maíz)”, en *Estudios Agrarios. Revista de la Procuraduría Agraria*, año 13, núm. 34, México, Secretaría de la Reforma Agraria, pp. 9-52.
- Fairbrother, P. (1988), *Flexibility at Work*, Londres, Workers’ Educational Association. Citado por Enrique de la Garza, 2000a:15-35.
- Falabella, Gonzalo (1993), “Reestructuración y respuesta sindical. La experiencia en Santa María, madre de la fruta chilena”, en *Economía y Trabajo*, año 1, núm. 2, Santiago de Chile, PET, julio-diciembre. Citado por Boris Marañón, 2004:9.
- Feder, Ernest (1977), “Campesinistas y descampesinistas: tres enfoques divergentes, no incompatibles, sobre la destrucción del campesinado”, en *Comercio Exterior*, vol. 27, núm. 12, México, diciembre.
- Feenberg, Andrew (2005), “Critical Theory of Technology: An Overview”, en Guido Ruivenkamp y Joost Jongerden (eds.), *Tailoring Biotechnologies: Potentialities, Actualities and Spaces*, Wageningen/Países Bajos Center for Tailormade Biotechnologies and Genomics.
- Fitting, Elizabeth (2006), “Importing Corn, Exporting Labor: The Neoliberal Corn Regime, GMOS and the Erosion of Mexican Biodiversity”, en *Agriculture and Human Values*, núm. 23, Canadá, pp. 15-26.
- Floricultura intensiva (1992), “FIDES-Holanda y Matsumoto-México conjuntan esfuerzos empresariales”, en *Floricultura Intensiva*, año 2, núm. 13, México, abril.
- \_\_\_\_\_ (1992), “Tratado de Libre Comercio y floricultura: ¿seremos potencia o simplemente maquileros-jornaleros?”, en *Floricultura Intensiva*, año 2, núm. 12, México, marzo.
- \_\_\_\_\_ (1992), “Floricultores y gobierno, obligado binomio para impulsar la floricultura en México: VIEW”, en *Floricultura Intensiva*, año 2, núm. 10, México, marzo.

- Fonte, María (2002), "Food Systems, Consumption Models and Risk Perception in Late Modernity", en *International Journal of Agriculture and Food*, 10 (1), pp. 11-22. Citado por Clara Craviotti, 2004:23-33.
- Food and Agriculture Organization (Organización para la Alimentación y la Agricultura) (FAO) (2007), *Tratado internacional sobre los recursos filogenéticos para la alimentación y la agricultura*, en <[www.fao.org/ag/cgrfa/spanish/itpgr.htm](http://www.fao.org/ag/cgrfa/spanish/itpgr.htm)>, consultado el 25 de diciembre de 2007.
- Foucault, Michel (1982), "Michel Foucault. The Subject and Power", en *Michel Foucault. Beyond Structuralism and Hermeneutics*, Chicago, University of Chicago.
- \_\_\_\_\_ (1983), "El juego de Michel Foucault", en Óscar Terán (ed.), *El discurso del poder*, México, Folios.
- \_\_\_\_\_ (1987), *Historia de la sexualidad. 1. La voluntad de saber*, México, Siglo XXI.
- Freeman, Christopher (1979), "Centrality in Social Networks: Conceptual Clarification", en *Social Networks*, vol. 1, pp. 215-239.
- \_\_\_\_\_ (1995), "Technological Revolutions: Historical Analogies", en M. Fransman, G. Junne, y A. Roobeek (eds.), *The Biotechnology Revolution?*, EUA/Reino Unido, Blackwell.
- \_\_\_\_\_ y Carlota Pérez (1988), "Structural Crisis of Adjustment, Business Cycles and Investment Behaviour", en G. Dosi *et al.* (eds.), *Technical Change and Economic Theory*, Londres, France Printer. Citado por Enrique de la Garza 2000a.
- Fregoso, Juliana (2008), "Prevén aumento en la exportación del jitomate", en <[www.exonline.com.mx](http://www.exonline.com.mx)>, 16 de febrero, consultado el 7 de marzo de 2008.
- Friedland, William (1994), "The New Globalization: The Case of Fresh Produce", en Alessandro Bonanno, Lawrence Busch, William Friedland, Lourdes Gouveia y Enzo Migione (eds.), *From Columbus to Conagra: The Globalization of Agriculture and Food*, Lawrence, University Press of Kansas, pp. 210-231. Citado por Clara Craviotti, 2004.
- \_\_\_\_\_ (2005), "Commodity Systems: Forward to Comparative Analysis", en Niels Fold y Bill Pritchard, *Cross-Continental Food Chains*, Reino Unido, Routledge, pp. 25-38.
- Friedman, Harriet (1981), "The Family Farm in Advanced Capitalism: Outline of a Theory of Simple Commodity Production in Agriculture", en F.H. Buttel y T. Murphy (eds.), *The Political Economy of Agriculture in*

- Advanced Industrial Societies*, Nueva York, University Press of America. Citado por Norman Long, 2001:103.
- \_\_\_\_\_ (1985), “Nueva formulación de la teoría cuantitativa del dinero”, en M.G. Müller (comp.), *Lecturas de macroeconomía*, México, CECSA, pp. 153-167.
- \_\_\_\_\_ y Philip McMichael (1989), “Agriculture and the State System”, en *Sociología Ruralis*, vol. 24, núm. 2.
- Fristcher, Magda (2000), “El maíz en México: su inserción en el mercado del TLCAN”, en *Sociológica. El campo mexicano frente a la globalización*, núm. 44, México, UAM-Azcapotzalco.
- Galhardi, Regina (1993), *Employment and Income Effects of Biotechnology in Latin America. A Speculative Assesment*, Ginebra, Oficina Internacional del Trabajo.
- García Hidalgo, O. (2001), “Situación actual de los jornaleros agrícolas en México”, en *Jornaleros agrícolas*, México, Sedesol.
- Gascón Muro, Patricia (coord.) (2004), *La revolución genómica. Orígenes y perspectivas*, tomo 2, México, UAM-Xochimilco/Asociación Mexicana de Genética Humana, A.C.
- Gastélum, Jorge (2001), “La investigación con transgénicos en Sinaloa”, en *La Jornada*, suplemento Lunes en la Ciencia, 29 de enero, pp. II-III.
- Gaxiola, Héctor (2002), “¿Cambio total hacia producción de hortalizas de invernadero en Sinaloa?”, en Manuel Ángel Gómez Cruz, Rita Schwentesius e Ignacio Covarrubias (coords.), *Frutas y hortalizas. Estado actual y alternativas*, México, CUESTAAM-UACH, pp. 355-373.
- Gaxiola, Roberto (2005), “Entrevista con Roberto Gaxiola/Tomates transgénicos”, en <www.quiminet.com.mx>, consultado en febrero 2008.
- Giddens, Anthony (1984), *The Constitution of Society: An Outline of the Theory of Structuration*, Reino Unido, Cambridge Polity Press. Citado por Norman Long, 2001:16.
- Glover, Dominique y Peter Newell (2004), “Business and Biotechnology: Regulation of GM Crops and the Politics of Influence”, en Kees Jansen y Sietze Vellema (eds.), *Agribusiness & Society. Corporate Responses to Environmentalism, Market Opportunities and Public Regulation*, Nueva York/Londres, Zed Books, pp. 200-231.
- Gómez Brindis, José (2006), “Grandes retos y oportunidades en la producción del papayo”, en *De Riego. Protección y Nutrición de Hortalizas y Frutas*, año 5, núm. 24, febrero-marzo.

- Gonsalves, D. (2007), "Transgenic Papaya: Can We Proceed Beyond the Hawaiian Experience?", en *SHS Acta Horticulturae 740: I International Symposium on Papaya*, <<http://www.actahort.org/books/740/index.htm>>, consultado en marzo de 2008.
- González Amador, R. (2001), "Situación del empleo", en *La Jornada*, sección Economía, 14 de enero, p. 15.
- González, Ixel (2008), "Cae venta mexicana hacia el exterior", en *El Universal*, sección Finanzas, 26 de noviembre, p. B4.
- \_\_\_\_\_ (2009a), "La debilidad del empleo elevará la pobreza", en *El Universal*, sección Cartera, 11 de diciembre, p. B4.
- \_\_\_\_\_ (2009b), "Remesas familiares caen 36% en octubre", en *El Universal*, sección Cartera, 2 de diciembre.
- González, Juliana (2005), *Genoma humano y dignidad humana*, México, UNAM/Anthropos.
- González, Luis Miguel (2008), "Una fábula de Chile para los tomateros", en *Milenio*, sección Negocios, 3 de marzo.
- González, Rosa Luz (2004), *La biotecnología agrícola, condiciones para su acceso y transferencia en los casos de la papa y el algodón. Efectos de la propiedad intelectual y la bioseguridad*, México, UAM-Xochimilco.
- Gordillo, Gustavo (2008), "Dejemos de matar al campo", en *El Universal*, suplemento Ideas, 27 de diciembre, p. 1.
- Grichko, Varvara P. y Bernard R. Glick, Department of Biology, University of Waterloo, Waterloo, Ontario, N2L 3G1, Canadá, recibido el 30 de agosto de 1999, aceptado el 19 de octubre de 2000, disponible en línea el 5 de marzo de 2001, <[www.sciencedirect.com/science](http://www.sciencedirect.com/science)>, consultado en marzo de 2008.
- Guerra, María Teresa (1998), *Los trabajadores de la horticultura sinaloense*, México, Universidad Autónoma de Sinaloa.
- Guillén, Arturo (2007), *Mito y realidad de la globalización neoliberal*, México, Miguel Ángel Porrúa.
- Gutiérrez, Noemí (2008), "Son indígenas 50% de niños jornaleros", en *El Universal*, sección En corto, 23 de diciembre, p. A10.
- Gutman, Graciela (2000), "Dinámicas agroalimentarias y empleo agrícola. Un enfoque sistémico", en *Revista Latinoamericana de Estudios del Trabajo*, año 6, núm. 12, pp. 5-28. Citado por Clara Craviotti, 2004.
- Guzmán, Elsa y Arturo León (2002), "Reproducción y movilidad de la fuerza de trabajo agrícola en Morelos", en A. León, B. Canabal y R. Pimienta (coords.), *Migración, poder y procesos rurales*, UAM/Plaza y Valdés.

- Hagen, Everett (1985), “La teoría clásica de la determinación del nivel de producción y del empleo”, en M.G. Müller (comp.), *Lecturas de macroeconomía*, México, CECSA, pp. 1-16.
- Hebinck, Paul; Jan de Ouden y Gerard Verschoor (2001), “Past, Present and Future: Long’s Actor Oriented Approach at the Interface”, en Paul Hebinck y Gerard Verschoor (eds.), *Resonances and Dissonances in Development. Actors, Networks and Cultural Repertoires*, Países Bajos, Royal van Gorcum, pp. 1-18.
- Hernández, José Manuel (2007), “Regulación de los mercados de trabajo rural”, tesis de doctorado en Ciencias Sociales, México, Área de Desarrollo Rural-UAM-Xochimilco.
- Herrera Lima, Fernando (2008), “Trabajadores vulnerables, trabajo precario”, en *La Jornada*, núm. 5, suplemento informativo de La Jornada del Campo, 12 de febrero, p. 11.
- Hewitt, Cynthia (1975), *La modernización de la agricultura mexicana. 1940-1970*, México, Siglo XXI.
- (1982), “Boundaries and Paradigms: the Anthropological Study of Rural Life in Post-Revolutionary Mexico”, Leiden, Leiden Development Studies 4, Revisado en 1984, *Anthropological Perspectives in Rural Mexico*, Londres, Routledge and Kegan Paul. Citado por Norman Long, 2001.
- Hughes, Alex (2005), “Responsible Retailers? Ethical Trade and the Strategic Re-Regulation of Cross-Continental Food Supply Chains”, en Bill Pritchard y Niels Fold (eds.), *Cross Continental Food Chains*, Londres/ Nueva York, Routledge Studies on Human Geography/Routledge, Taylor & Francis Group, pp. 141-154.
- Hughes, Steven (2005), “Navigating Genomes: The Space in Which Genes Happen”, en Gido Ruivenkamp y Joost Jongerden (eds.), *Tailoring Biotechnologies. Potentialities, Actualities and Spaces*, vol. 1, Issue 1, Wageningen/Países Bajos, Center for Tailormade Biotechnologies and Genomics.
- Ibarra, Eduardo (2001), “Foucault, gubernamentalidad y organización: una lectura de la triple problematización del sujeto”, en *Iztapalapa*, año 21, núm. 50, México, UAM-Iztapalapa, enero-junio, pp. 321-358.
- Instituto Nacional de Geografía, Estadística e Informática (INEGI) (2006), “Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE)”, en <www.inegi.gob.mx>, consultado el 10 de junio de 2008.
- James, Clive (2003), “Global Status of Commercialized Transgenic Crops: 2002”, en *ISAAA Briefs*, núm. 27, Nueva York, ISAAA/Ithaca.

- James, Émile (1984), *Historia del pensamiento económico en el siglo XX*, 2ª reimpresión, México, FCE.
- Jiménez, Ricardo y David Aguilar (2008), “Cae el empleo 4.47%: INEGI”, en *El Universal*, sección Finanzas, 20 de diciembre, p. B1.
- Jiménez-Bermúdez, Silvia; José Redondo-Nevado, Juan Muñoz-Blanco, José L. Caballero, José M. López-Aranda, Victoriano Valpuesta, Fernando Pliego-Alfaro, Miguel A. Quesada y José A. Mercado (2002), “Manipulation of Strawberry Fruit Softening by Antisense Expression of a Pectate Lyase Gene”, en *Plant Physiology*, 128 (2), febrero, 751-759.
- Kautsky, Karl (1978), *La cuestión agraria*, 3ª reimpresión, México, Ediciones de Cultura Popular.
- Kay, Cristóbal (2000), “Latin America’s Agrarian Transformation: Peasantization and Proletarianization”, en D. Bryceson; C. Kay y J. Mooij (eds.), *Disappearing Peasantries? Rural Labour in Africa, Asia and Latin America*, Londres, Intermediate Technology Publications.
- \_\_\_\_\_ (2003), “Rural Livelihoods and Peasant Futures in the Neoliberal Period”, en Robert Gwynne y Kay Cristóbal (eds.), *Latin America Transformed: Globalization and Modernity*, 2ª edición, Londres/Nueva York, Oxford University Press, p. 9. Citado por Boris Maraño, 2004.
- Kertbundit, S.; N. Pongtanom, P. Ruanjan, D. Chantasingh, A. Tanwanchai, S. Panyim, y M. Juříček (2007), “Resistance of Transgenic Papaya Plants to Papaya Ringspot Virus”, en *Biologia Plantarum*, vol. 51, núm. 2, junio 2007, <www.ingentaconnect.com>, consultado en marzo de 2008, pp. 333-339.
- Keynes, John Maynard (1977), *Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero*, 9ª reimpresión, México, FCE.
- Kuhn, Thomas, (1993), *La estructura de las revoluciones científicas*, décima reimpresión, México, Breviarios del Fondo de Cultura Económica, núm. 213.
- La Jornada Ecológica*, (2007), “Confrontación de intereses. Maíz mexicano versus cultivos transgénicos”, en suplemento mensual de *La Jornada*, número especial, 29 de enero, <www.jornada.unam.mx/2007/01/eco>, consultado el 25 de diciembre 2007.
- Landázuri, Gisela (2003), *Encuentros y desencuentros en Cuentepec, Morelos*, México, UAM-Xochimilco/Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
- Lara, Sara (1996), “Mercado de trabajo rural y organización laboral en el campo mexicano”, en Hubert de Grammont (coord.), *Neoliberalismo y*

- organización social en el campo mexicano*, México, UNAM/Plaza y Valdés, pp. 69-112.
- (1998), *Nuevas experiencias productivas y nuevas formas de organización flexible del trabajo en la agricultura mexicana*, Premio Estudios Agrarios 1997, México, Procuraduría Agraria/Juan Pablos.
- (2006), “El trabajo en la agricultura: un recuento sobre América Latina”, en Enrique de la Garza (coord.), *Teorías sociales y estudios del trabajo: nuevos enfoques*, Barcelona, UAM-Iztapalapa/Anthropos, pp. 323-343.
- y Hubert C. de Grammont (1999), “Reestructuración productiva y mercado de trabajo rural en las empresas hortícolas”, en Hubert C. de Grammont (coord.), *Empresas, reestructuración productiva y empleo en la agricultura mexicana*, México, IIS-UNAM/Plaza y Valdés, pp. 23-69.
- Lash, Scott y John Urry (1987), *The End of Organized Capitalism, Polity*, Reino Unido, Cambridge. Citado por Enrique de la Garza, 2000a.
- Latour, Bruno (1986), “The Powers of Association”, en *Power, Action and Belief: A New Sociology of Knowledge?*, Londres, Boston y Henley/Routledge y Kegan Paul. Citado por Norman Long, 2001:17.
- (1988), “The Politics of Explanation: An Alternative”, en Steve Woolgar (ed.), *Knowledge and Reflexivity: New Frontiers in the Sociology of Knowledge*, Londres, Reino Unido/Sage Publications. Citado por Gabriel Torres, 1997:56.
- (1991), *Nunca hemos sido modernos: ensayo de antropología simétrica*, Madrid, Debate. Citado por Fernando Broncano, 2000:46.
- (1995), “Four Models for the Dynamics of Science”, en Sheila Jasanoff *et al.*, *Handbook of Science and Technology Studies*, Londres/Nueva Delhi, Thousand Oaks/Sage, pp. 29-53.
- Leff, Enrique (2004), *Racionalidad ambiental. La reapropiación social de la naturaleza*, México, Siglo XXI.
- Lemaux, Peggy (2004), “Timeline Uncertain for Agricultural Biotechnology”, en *California Agriculture*, vol. 58, núm. 2, <<http://calag.ucop.edu/0603JAS/outlook.html>>, abril-junio, EUA, consultado en abril de 2008.
- Lenin, Vladimir (1971), *El desarrollo del capitalismo en Rusia*, México, Ediciones de Cultura Popular.
- León, Arturo; Tomás Bustamante y Beatriz Terrazas (1996), *Migración, economía campesina y agroindustria en la Tierra Caliente de Guerrero*, UAM/Plaza y Valdés.
- Ley de Bioseguridad y Organismos Genéticamente Modificados (LBOGM) (2005), *Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión*, en <

- tados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/Ley\_BOGM.pdf>, México, consultado el 1 de junio de 2008.
- Li Lin, Lim y Chee Yoke Heong (2003), “Informe de Pusztai refuerza necesidad de tener mas precaución con los alimentos GM”, en *Red del Tercer Mundo-Third World Network*, <www.redtercermundo.org.uy>, 18 de noviembre, consultado el 26 de diciembre de 2007.
- Llambí, Luis (1996), “Globalización y nueva ruralidad en América Latina: una agenda teórica y de investigación”, en Hubert C. de Grammont y Héctor Tejera (coords.), *La sociedad rural mexicana frente al nuevo milenio*; y en Lara Sara y Michelle Chauvet (coords.), *La inserción de la agricultura mexicana en la economía mundial*, tomo I, INAH/UAM/UNAM/Plaza y Valdés, pp. 75-98.
- Long, Norman (2001), *Development Sociology. Actor perspectives*, Londres/Nueva York, Routledge.
- \_\_\_\_\_ (2007), *Sociología del desarrollo: una perspectiva centrada en el actor*, México, CIESAS/Colegio de San Luis.
- \_\_\_\_\_ y Redenbaugh McHughen (2004), “Regulatory Challenges Reduce Opportunities for Horticultural Biotechnology”, en *California Agriculture Journal*, vol. 58, núm. 2, abril-junio, p. 106.
- Mackinlay, Horacio (2007), “La exposición de los jornaleros mestizos e indígenas a los agroquímicos y la contaminación ambiental en la rama del tabaco”, en *Debate Agrario*, núm. 42, Lima, Centro Peruano de Estudios Sociales (CEPES), noviembre, pp. 141-174.
- Mandaokar, A.D.; R. K. Goyal, A. Shukla, S. Bisaria, R. Bhalla, V. S. Reddy, A. Chaurasia, R. P. Sharma, I. Altosaar y P. Ananda Kumar, *National Research Centre on Plant Biotechnology, Indian Agricultural Research Institute*, Nueva Delhi 110 012, India Department of Vegetable Crops, University of Horticulture and Forestry, Solan 173 230, India International Centre for Genetic Engineering and Biotechnology, New Delhi 110 067, India, Department of Biochemistry-University of Ottawa, 40 Marie Curie Private, Ottawa, Ont., Canadá. Recibido el 4 de noviembre 1999; revisado el 11 de enero de 2000; aceptado el 12 de enero de 2000, disponible en línea: 19 de mayo de 2000, <www.sciencedirect.com/science>, consultado en marzo de 2008.
- Marañón, Boris (1996), “La agroexportación no tradicional y las relaciones laborales. La agroindustria del espárrago en México y Perú”, tesis para obtener el grado de maestría en Ciencias Sociales, México, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (Flacso).

- \_\_\_\_\_ (1997), “La agroexportación no tradicional en México y Perú”, en *Comercio Exterior*, vol. 47, núm. 12, México, diciembre. Citado por Boris Marañón, 2004:4.
- \_\_\_\_\_ (2002), “Impactos sociales y ambientales de la modernización agroexportadora no tradicional en el Bajío, México”, en *Áreas*, núm. 22, España, Murcia. Citado por Boris Marañón, 2004:9.
- \_\_\_\_\_ (2004), “Agroexportación no tradicional en El Bajío: cambios tecnológicos y organizativos y estructura del mercado de trabajo, 1980-2000 (estudio de caso)”, tesis para obtener el grado de doctor, Mención Honorífica del concurso del V Congreso de la Asociación Mexicana de Estudios Rurales (AMER) 2005, FCPYS-UNAM.
- Márquez Ayala, David (2002), “Maquiladoras: ¿fin de la crisis?”, en *La Jornada*, Reporte Económico, 30 de diciembre, p. 25.
- \_\_\_\_\_ (2003), “Nuevos indicadores sobre el empleo”, en *La Jornada*, Reporte económico, 23 de junio, p. 30.
- \_\_\_\_\_ (2006), “Los grandes retos económicos de México. Empleo e integración social”, en *La Jornada*, <<http://www.vectoreconomico.com.mx/>>, 22 de mayo.
- Martínez, F. (2001), “Guanajuato: empleo para casi todos, pero con bajos salarios”, en *La Jornada*, sección Política, 31 de julio, p. 10.
- Martínez, Lilian (2005), “Globalización, tecnología y desarrollo regional: los bioespacios e invernaderos en los altos de Morelos”, tesis para obtener el grado de maestría en Estudios Regionales, México, Instituto de Investigaciones Doctor José María Luis Mora.
- \_\_\_\_\_ y Yolanda Castañeda (2007), “La soja genéticamente modificada en Argentina y México, ¿una solución”, ponencia presentada en el VI Congreso de la Asociación Mexicana de Estudios Rurales, Veracruz, México, 22 al 26 de octubre.
- Marx, Karl (1976), *El Capital*, 12a. reimpresión, México, FCE.
- Massieu, Yolanda (1995), “Biotecnología, patentes y recursos fitogenéticos: ¿un problema de soberanía?”, en *Sociológica, Seguridad y soberanía nacionales en México y América Latina*, núm. 25, México, UAM-Azcapotzalco, pp. 243-266.
- \_\_\_\_\_ (1996), “Comercio bilateral México-Estados Unidos y logros del TLC: ‘la guerra del tomate’”, en *El Cotidiano*, núm. 79, México, UAM-Azcapotzalco, octubre, pp. 114-119.
- \_\_\_\_\_ (1997), *Biotecnología y empleo en la floricultura mexicana*, México, UAM-Azcapotzalco (Colección Sociología).

- \_\_\_\_\_ (1998a), “Flores: importa el color, no el ambiente”, en *La Jornada*, suplemento La Jornada Ecológica, *Los vegetales transgénicos, el ambiente y la salud*, año 6, núm. 70, 31 de agosto, p. 6.
- \_\_\_\_\_ (1998b), “ELM: A New Global Player in the Vegetable Market”, en *Biotechnology and Development Monitor*, núm. 34, Países Bajos, Universidad de Amsterdam, marzo.
- \_\_\_\_\_ (1999), “El fallido Protocolo de Cartagena: ¿hacia un mundo sin bioseguridad?”, en *El Cotidiano*, año 15, núm. 97, septiembre-octubre, pp. 111-112.
- \_\_\_\_\_ ; Rosa Luz González, Michelle Chauvet, Yolanda Castañeda y Rosa Elvia Barajas (2000a), “Transgenic Potatoes for Small-Scale Farmers: A Case Study in México”, en *Biotechnology and Development Monitor*, núm. 41, Países Bajos, Universidad de Amsterdam, marzo.
- \_\_\_\_\_ (2000b), “Bioseguridad global: el mundo y su protocolo internacional”, en *El Cotidiano*, año 17, núm. 104, México, UAM-Azcapotzalco.
- \_\_\_\_\_ y Francisco Chapela (2002), Recursos biológicos y biopiratería en México, en *El Cotidiano*, núm.114, México, UAM-Azcapotzalco.
- \_\_\_\_\_ y Jesús Lechuga (2002), “El maíz en México: biodiversidad y cambios en el consumo”, en *Análisis Económico*, vol. XVII, núm. 36, México, UAM, pp. 281-304.
- \_\_\_\_\_ (2004), “México y su necesaria Ley de Bioseguridad: intereses económico-políticos y movimiento social”, en *El Cotidiano*, año 20, núm.128, México, UAM-Azcapotzalco, pp. 110-123.
- \_\_\_\_\_ y Francisco Chapela (2006), “Valoración de la biodiversidad y el conocimiento tradicional: un recurso público o privado?”, Francisco Chapela (coautor), en Luciano Concheiro y Francisco López Bárcenas (coords.), *Biodiversidad y conocimiento tradicional. Entre el bien común y la propiedad privada*, México, Centro para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria (CDRSSA)-Cámara de Diputados, LX Legislatura.
- \_\_\_\_\_ y Edit Antal (2006), “La regulación en bioseguridad en un mundo desregulado: la Unión Europea y los países del TLCAN”, en Miriam Alfie (coord.), *Agencias ambientales: Europa y América del Norte. Perspectivas y alcances*, Barcelona/México, UAM-Azcapotzalco/UAM-Cuajimalpa/Pomares, pp. 121-151.
- \_\_\_\_\_ y Adelita San Vicente (2006), “El proceso de aprobación de la Ley de Bioseguridad: política a la mexicana e interés nacional”, en *El Cotidiano*, año 21, núm. 136, UAM-Azcapotzalco, marzo-abril, pp. 39-51.

- \_\_\_\_\_ y Gerard Verschoor (2007), “Maíz transgénico en México, debate sobre su pertinencia”, en VI Congreso de la Asociación Mexicana de Estudios Rurales (AMER), Veracruz, 22 al 26 de octubre.
- \_\_\_\_\_; Yolanda Castañeda y Rosa Luz González (2006), “Trabajadores agrícolas e innovación tecnológica (IT): reflexión sobre redes sociales complejas en un estudio de caso”, en ponencia para el VII Congreso Latinoamericano de Sociología Rural, Quito, Ecuador, ALASRU/Flacso-Ecuador, 20 al 25 de noviembre.
- \_\_\_\_\_; Hilda Cota y Lilian Martínez (2008), “Biotecnología y genómica: ¿revolución científica, ética o tecnológica?”, en *El Cotidiano*, núm. 147, México, UAM-Azcapotzalco, enero-febrero, pp. 71-80.
- \_\_\_\_\_ y Michelle Chauvet (2008), “La agricultura transgénica y los recursos fitogenéticos en México. Aspectos sociales”, en Carlos Blanco (coord.), *Cultivos transgénicos para la agricultura latinoamericana*, México, FCE (Colección La ciencia para todos, núm.19), pp. 75-112.
- \_\_\_\_\_; Yolanda Castañeda, Rosa Luz González y Paz Trigueros (2008), “La relación entre innovación tecnológica y trabajadores agrícolas: una propuesta desde las redes sociales en el caso de la producción de papaya en Cotaxtla, Veracruz”, en *Textual*, núm. 50, México, Universidad Autónoma Chapingo, julio-diciembre, pp. 99-132.
- \_\_\_\_\_; Fernando Herrera Lima y Ulises Revilla (2009), “Cambios en la migración y en el mercado de trabajo agrícola estadounidense ante la actual recesión mundial”, ponencia presentada en el XXXII Encuentro RNIU (Red Nacional de Investigación Urbana) y 4° Congreso Internacional: Balance y Perspectivas. Visiones Integrales del Campo y la Ciudad en los Albores del Siglo XXI, Cuernavaca, Morelos, 23-25 de septiembre de 2009.
- \_\_\_\_\_ y Arcelia González (2009), “El nuevo vínculo alimentario energético y la crisis mundial”, en *Veredas*, año 10, núm. 18, Departamento de Relaciones Sociales-UAM-X, pp. 63-88.
- McMichael, Philip (1999), “La política alimentaria global”, en *Cuadernos Agrarios Nueva Época, Globalización y sociedades rurales*, núm. 17-18, México, Federación Editorial Mexicana, pp. 9-28.
- Milenio Diario* (2005), “El mundo tiene 12.3 millones de esclavos”, sección Tendencias, 12 de mayo, México, p. 38.
- \_\_\_\_\_ (2007), “México crearía menos empleos en 2007, según Manpower”, sección Negocios, 24 de enero, p. 19.

- \_\_\_\_\_ (2008), “Crecieron 40% los precios de los alimentos en el mundo: FAC”, sección Negocios, 11 de marzo, p. 28.
- Miramontes Piña, Ulises (2006), “Escenarios de la agricultura mexicana”, en *La política agropecuaria en México. Claridades agropecuarias*, núm. 155, México, Sagarpa/Aserca, julio.
- Miranda, Adela; Ibis Zepúlveda y Baldomero Albarrán (2006), “El trabajo infantil: entre la clandestinidad y la indolencia social”, en *Textual*, núm. 48, México, Universidad Autónoma Chapingo, pp. 161-180.
- Mochida, L.H. (2007), “Trade and Marketing of Conventional Versus Transgenic Papayas”, en *ISHS Acta Horticulturae 740*, <<http://www.actahort.org/books/740/index.htm>>, consultado en marzo de 2008.
- Moghaieb, R.E.A.; N. Tanaka, H. Saneoka, H.A. Hussein, S.S. Yousef, M.A.F. Ewada, M.A.M. Aly y K. Fujita (2000), “Expression of Betaine Aldehyde Dehydrogenase Gene in Transgenic Tomato Hairy Roots Leads to the Accumulation of Glycine Betaine and Contributes to the Maintenance of the Osmotic Potential under Salt Stress”, en *Soil Science Plant Nutrition*, vol. 46, núm. 4, <<http://www.sciencelinks.jp/j-east>>, Japón, consultado en marzo de 2008, pp. 873-883.
- Monge, Itcel (2006), “La flor prehispánica, tradiciones y ritos”, tesis para obtener el grado de licenciatura en Sociología, México, UAM-A, diciembre.
- Mora, María Isabel (2004), “Ellas vinieron a enseñarnos. Relaciones jerárquicas intragénero en el trabajo de la agroindustria”, en *Alteridades*, 14 (27), México, UAM-Iztapalapa, pp. 89-103.
- Morett, Jesús y Celsa Cosío (2004), *Los jornaleros agrícolas de México*, México, UACH/Diana.
- Moshida, L.H. (2007), “Trade and Marketing of Conventional Versus Transgenic Papayas”, en *ISHS Acta Horticulturae 740, I International Symposium on Papaya*, <<http://www.actahort.org/books/740/index.htm>>, consultado en marzo de 2008.
- Neffa, Julio César (2000), “El proceso de innovación científica y tecnológica”, en Enrique de la Garza (coord.), *Tratado latinoamericano de sociología del trabajo*, México, FCE/Colegio de México/Flacso/UAM, pp. 735-754.
- Negri, Antonio (1988), *Revolution Retrieved. Selected Writings on Marx, Keynes, Capitalist Crisis & New Social Subjects. 1967-1983*, vol. 1, Londres, Red Notes Italy Archive.
- Ocampo Pérez, G.; A.M. Coppens d'Eeckenbrugge, A.M. Risterucci, D. Dambier y P. Ollitrault (2007), “Papaya Genetic Diversity Assessed

- with Microsatellite Markers in Germplasm from the Caribbean Region”, en *ISHS Acta Horticulturae 740: I International Symposium on Papaya*, <<http://www.actahort.org/books/740/index.htm>>, consultado en marzo de 2008.
- O'Connor, James (2001), *Causas naturales. Ensayos de marxismo ecológico*, México, Siglo XXI.
- Ominami, Carlos (1986), “Tercera Revolución Industrial y opciones de desarrollo”, en *La Tercera Revolución Industrial. Impactos Internacionales del Actual Viraje*, Buenos Aires, RIAL Anuario/Grupo Editor Latinoamericano.
- Organización de las Naciones Unidas (ONU) (1992), “Convención sobre la Diversidad Biológica”, en <[www.cinu.org.mx/eventos/conferencias/johannesburgo/documentos/convencion%20sobre%20diversidad%20biologica.pdf](http://www.cinu.org.mx/eventos/conferencias/johannesburgo/documentos/convencion%20sobre%20diversidad%20biologica.pdf)>, Río de Janeiro, consultado el 25 de diciembre de 2007, junio.
- (2000), *Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre la Diversidad Biológica*, en <[www.cbd.int/doc/legal/cartagena-protocol-es.pdf](http://www.cbd.int/doc/legal/cartagena-protocol-es.pdf)>, Montreal, consultado el 2 de junio de 2008.
- Organización Internacional del Trabajo (OIT) (2005), “Una alianza mundial contra el trabajo forzado”, Roger Plant (coord.), citado en *Milenio*, (2005), sección Tendencias, 12 de mayo, p. 38.
- Ortiz, Celso (2007), *Las organizaciones de jornaleros agrícolas indígenas en Sinaloa*, Tlatemoa, Universidad Autónoma Chapingo.
- Paré, Luisa (1977), *El proletariado agrícola en México ¿campesinos sin tierra o proletarios agrícolas?*, México, Siglo XXI.
- Paris, Dolores (2007), “Redes migratorias y transnacionalización de los mercados de trabajo en la agricultura: México y California”, en *Veredas*, año 8, núm.15, UAM-Xochimilco, 2° semestre, pp. 53-70.
- Paull, R.E.; S. Ferreira y R. Manshardt (2002), “Transgenic Fruit: Development, Handling and Marketing”, en *ISHS Acta Horticulturae 575: International Symposium on Tropical and Subtropical Fruits*, <[www.actahort.org/books/575/575\\_68.htm](http://www.actahort.org/books/575/575_68.htm)>, consultado en marzo de 2008.
- Pérez, Carlota (1986), “La nuevas tecnologías: una visión de conjunto”, en Carlos Ominami (ed.), *La tercera revolución industrial. Impactos internacionales del actual viraje tecnológico*, Buenos Aires, Grupo Editor Latinoamericano.
- (2004) *Revoluciones tecnológicas y capital financiero. La dinámica de las grandes burbujas financieras y las épocas de bonanza*, México, Siglo XXI.

- Pescador, Fernando (2004), "Alcanza el desempleo su nivel más alto en siete años", en *Milenio*, sección Negocios, 23 de septiembre, p. 30.
- Piore, Michel y C. Sabel (1984), *The Second Industrial Divide*, Londres, Routledge.
- (1987), "El dualismo como respuesta al cambio y la incertidumbre", en L. Tohaira, *El mercado de trabajo. Teorías y aplicaciones*, Madrid, Alianza Universidad.
- Pistorius, Robin y Jeroen van Wijk (1999), *The Exploitation of Plant Genetic Resources*, series núm. 22, EUA/Reino Unido, CABI Publishing/Biotechnology and Agricultura.
- Posadas, Florencio (2005), *Movimientos sociales de los trabajadores agrícolas asalariados en el noroeste de México. 1970-1995*, Universidad Autónoma de Sinaloa, México.
- Programa de transformación sustentable: la Montaña de Guerrero* (1997), Documento de trabajo, abril. Citado por Beatriz Canabal, 2002.
- Qaim, Mattin (1998), "Transgenic Virus Resistant Potatoes in Mexico: Potential Socioeconomic Implications of North-South Biotechnology Transfer", en *ISAAA Briefs*, núm. 7, Nueva York, ISAAA/Ithaca.
- Rama, Ruth y Fernando Rello (1979), "La agroindustria mexicana: su articulación al mercado mundial", en *Investigación Económica*, vol. XXVIII, núm. 147, Facultad de Economía-UNAM, enero-marzo, pp. 99-125.
- Ramírez Romero, S.; D. Palacios Nava y D. Velazco Samperio (2006), *Diagnóstico sobre la condición social de las niñas y niños migrantes internos, hijos de jornaleros agrícolas*, México, Sedesol/Pronjag/UNICEF, p. 153.
- Rausser, Amdeen (2004), "Public-Private Partnerships Needed in Horticultural Research and Development", en *California Agriculture Journal*, vol. 58, núm. 2, abril-junio, p. 116.
- Ribeiro, Silvia (2005), "Monsanto y la soya argentina", en *La Jornada*, 21 de marzo, <[www.etcgroup.org/es/materiales/publicaciones.html?pub\\_id=64](http://www.etcgroup.org/es/materiales/publicaciones.html?pub_id=64)>, consultado el 2 de junio de 2008.
- Ricardo, David (1962), *Principles of Political Economy*, Londres, Cambridge University Press.
- Rosner, Pierre Michel (1991), "Revolución de la biotecnología o 3ª revolución agrícola", en *Breviarios de investigación*, núm. 14, México, UAM-Xochimilco.
- Rudiño, Lourdes (ed.) (2007), "Agrombustibles a debate", en *La Jornada*, núm. 1, suplemento informativo del Campo, 9 de octubre, pp. 4-5.

- Ruivenkamp, Guido (2005), "Taylor-Made Biotechnologies: Between Bio-Power and Sub-Politics", en Gido Ruivenkamp y Joost Jongerden (eds.), *Tailoring Biotechnologies. Potentialities, Actualities and Spaces*, vol. 1, Issue 1, Wageningen/Países Bajos, Center for Tailormade Biotechnologies and Genomics.
- Ruiz Durán, Clemente (1997), "Empleo, productividad y salarios dentro del TLC: el caso de México, un análisis multisectorial", en ACLAN Seminario de productividad e Ingresos en América del Norte, Dallas, 26-27 de febrero. Citado por Enrique de la Garza, 2000.
- Saldaña, Adriana (2009), "Somos muchos pero algunos no están en la casa. Reflexiones en torno la grupo doméstico en una comunidad nahua del Alto Balsas en el contexto migratorio", en Kim Sánchez Saldaña (coord.), *Siembras, cosechas y mercados. Perspectivas antropológicas de la agricultura en Morelos*, México, Ediciones Mínimas/Universidad Autónoma del Estado de Morelos/Juan Pablos Editor, pp. 31-47.
- Sánchez Saldaña, Kim (1999), "Calidad y modo de vida en los jornaleros estacionales en Tenextepango, Morelos", en *Las hojas de la comunidad 1999*, México, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Citado por Beatriz Canabal, 2002.
- Santana, Omar (2006), "Ornamentales transgénicas", en *El Jardín Actual, Revista Digital de Jardinería*, marzo, <<http://www.jardinactual.com/articuloshtm2.php?articulo=344>>.
- Santiago, Ma. de Jesús y Jaime Ruvalcaba (1995), "Estructura y dinámica del mercado de trabajo en el cultivo de la papa", en Anne Biarnés, Jean Philippe Colin y María de Jesús Santiago (coords.), *Agroeconomía de la papa en México*, México, Orstom-Colegio de Posgraduados, pp. 117-142.
- Schejtman, Alexander y Thomas Reardon (2000), "El empleo rural no agrícola y los proyectos como política rural", en *Estudios Agrarios*, Revista de la Procuraduría Agraria, núm.14, enero-abril, pp. 9-30.
- Schwentesi, Rita y Manuel A. Gómez Cruz (1996), "El impacto del TLC sobre las exportaciones de hortalizas frescas de invierno de México a EUA: ¿funciona el experimento?", en Simposio Trinacional NAFTA and Agriculture, is the Experiment Working?, San Antonio, Texas, 1-2 de noviembre.
- (1998), "Competitividad de las hortalizas mexicanas en el mercado norteamericano. Tendencias recientes en marco del TLC", en Rita Schwentesius, Manuel A. Gómez Cruz y Gary Williams (coords.), en

- TLC y agricultura, ¿funciona el experimento?*, México, CIESTAAM/Juan Pablos.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa) (2006), *Plan Rector Sistema Nacional Papaya*, México, Sagarpa.
- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH) (1981), “El papel de la agricultura y del riego en la generación de empleos a nivel mundial y en México”, en *Econotecnia Agrícola*, vol. V, México, DGEA/SARH.
- Secretaría de Desarrollo Social (Sedesol) (1992), Programa Nacional de Jornaleros Agrícolas, *Diagnóstico de las condiciones de vida de los jornaleros agrícolas de la Montaña de Guerrero*, México, Sedesol.
- (1997), *Programa Nacional de Jornaleros Agrícolas, Diagnóstico estadístico de jornaleros migrantes en campos agrícolas de Sinaloa*, México, Sedesol.
- (1997), *Diagnóstico estadístico de los jornaleros migrantes en campos agrícolas*, Programa Nacional de Jornaleros Agrícolas de Sinaloa, México, Sedesol, p. 3. Citado por Canabal, 2002:79-107.
- Secretaría de Economía y Fomento Industrial (Secofi) (1993), *Tratado de Libre Comercio de América del Norte*, texto oficial, México, Secofi/Miguel Ángel Porrúa.
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) (2003), *Agenda de Información Básica del Mercado Laboral*, en <www.stps.gob.mx>, febrero.
- Seefó, Luis (2004), “La calidad es de Bayer, la intoxicación es de usted”, tesis para obtener el grado de doctor en Ciencias Sociales, Mención Honorífica en el concurso del V Congreso de la Asociación Mexicana de Estudios Rurales (AMER) 2005, México, Universidad de Guadalajara.
- (2005), *La calidad es nuestra, la intoxicación... ¡de usted!*, México, El Colegio de Michoacán.
- Sengenberger, W. (1988), “Introducción sobre la investigación del mercado de trabajo en la RFA. Instituciones y factores”, en *Lecturas sobre el mercado de trabajo en la República Federal de Alemania (I). Mercado de trabajo, desocupación y desempleo*, España, Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. Citado por De Grammont y Lara, 2000.
- Shiva, Vandana (2000), *Stolen Harvest. The Hijacking of the Global Food Supply*, Cambridge, South End Press.
- Shoemaker, P.; J.W. Tankard y D. Lasorsa (2004), *How to Build Social Science Theories*, Londres/Nueva Delhi, Sage Publications/Thousand Oaks.

- Smith, Adam (2004), *Investigación sobre la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones*, 13ª reimpresión, México, FCE.
- Solidaridad-UNICEF (1994), *Jornaleros agrícolas. Niños jornaleros de San Quintín, Baja California*, Solidaridad-UNICEF, septiembre.
- Stavenhagen, Rodolfo (1980), *Las clases sociales en las sociedades agrarias*, México, Siglo XXI.
- Suárez, Blanca (coord.) (1990), *¿Biotecnología para el Progreso de México?*, México, Centro de Ecodesarrollo.
- Sunkel, Osvaldo y Pedro Paz (1970), *El subdesarrollo latinoamericano y la teoría del desarrollo*, 21a. edición, México, Siglo XXI.
- Suzuki, Joh; Savarni Tripathi y Dennis Gonsalves (2007), "Virus Resistant Transgenic Papaya: Commercial Development and Regulatory and Environmental Issues", en *Biotechnology and Plant Disease Management*, <<http://arsserv0.tamu.edu/research/publications/publications.htm>>, consultado en marzo de 2008.
- Teubal, Miguel (1999), "Complejos y sistemas agroalimentarios: aspectos teórico-metodológicos", en Norma Guiarraca (coord.), *Estudios rurales. Teorías, problemas y estrategias metodológicas*, Buenos Aires, La Colmena.
- Tobin, James (1985), "Salarios nominales y empleo", en M.G. Müller (comp.), *Lecturas de macroeconomía*, México, CECSA, pp. 225-236.
- Torres, Felipe (1990), *La segunda fase de la modernización de la agricultura mexicana*, México, IIE-UNAM.
- Torres, Gabriel (1997), *La fuerza de la ironía. Un estudio del poder en la vida cotidiana de los trabajadores tomateros del occidente de México*, México, CIESAS/Colegio de Jalisco.
- Troch, Cathy (2001), "Classical Breeding: Commercial and Efficient Apple Breeding: Durable Resistance, Improvement of Breeding Methods and Valorization of Homozygous Plant for Breeding Programs", en Katholieke Universiteit Leuven, <<http://www.kuleuven.ac.be/dtp/ftc.htm>>, Bélgica, consultado en marzo de 2008.
- United States Department of Agriculture (USDA) (2007), "Development of Ringspot Virus Resistant Transgenic Papaya for Bangladesh", en *Tropical Plant Physiology, Disease and Production Unit*, Bangladesh, <<http://www.ars.usda.gov/research/projects/projects>>, consultado en marzo de 2008.

- Valadez, Blanca (2008), "STPS: requerirán trabajo más de 200 mil paisanos", en *Milenio*, sección Política, 14 de octubre, p. 5.
- Velasco, Laura (2000), "Imágenes de violencia desde la frontera México-Estados Unidos: migración indígena y trabajo agrícola", en *El Cotidiano*, año 16, núm. 101, UAM-Azcapotzalco, mayo-junio, pp. 92-102.
- Verschoor, Gerard (2001), "Long Live Dangerous Thinking: Or, Becoming Infected by the 'Thinginess' of the Social", en Hebinck, Paul y Verschoor, Gerard (eds.), *Resonances and Dissonances in Development, Actors, Networks and Cultural Repertoires*, Royal Van Gorcum, Assen, The Netherlands.
- Villavicencio, Daniel (2006), "Trabajo, aprendizaje tecnológico e innovación", en Enrique de la Garza (coord.), *Teorías sociales y estudios del trabajo: nuevos enfoques*, Barcelona, UAM-Iztapalapa/Anthropos, pp. 222-242.
- Villegas, Claudia (2006), "La batalla perdida", en *El Semanario*, <<http://www.emedios.com.mx>>, consultado en 5 de marzo de 2008.
- Vogel, Joseph (ed.) (2000), *El cártel de la biodiversidad. Transformación de los conocimientos tradicionales en secretos comerciales*, Quito, Ecuador, CARE-Proyecto SUBIR.
- \_\_\_\_\_ (ed.) (2007), The Museum of Bioprospecting, Intellectual Property and the Public Domain: A Place, A process, A Philosophy, Antología seleccionada como semifinalista en el panel "The School for Advanced Research Prize on Nature, Science and Religion in Latin America" y presentada como ponencia en el XXVII Congreso de Latin American Studies Association, Montreal, Canadá, 5 al 8 de septiembre.
- Walt, Vivienne (2001), "Comercio de flores. Del campo al florero, un camino tortuoso", en *National Geographic* en español, abril.
- Wallerstein, Immanuel (2007), *La crisis estructural del capitalismo*, Bogotá, Colombia, Ediciones Desde Abajo.
- Wells, M. (1997), "Legal Discourse and the Restructuring of Californian Agriculture: Class Relations at the Local Level", en D. Goodman y M. Watts (ed.), *Globalizing Food. Agrarian Questions and Global Restructuring*, Londres, Routledge. Citado por Farshad Araghi y Philip Michael, 2000.
- Zuloaga, A.; S. Salcedo, A. Barrón y A. García (1994), "Efectos de la reforma jurídica y económica sobre el empleo en el sector agropecuario", en *Secretaría del Trabajo y Previsión Social, Cuaderno de Trabajo núm. 7*. Citado por A. Barrón, 2000.

## ENTREVISTAS

- Doctor Garzón Tiznado (2001), investigador de INIFAP Culiacán, realizada por Yolanda Massieu.
- Doctor Octavio Paredes (2001), Director de Cinvestav-I, Irapuato, Guanajuato, realizada por Elvia Barajas y Yolanda Massieu, del Grupo Sociedad y Biotecnología de UAM-Azcapotzalco.
- Doctor Rafael Rivera (1999), Cinvestav-I, realizada por el Grupo Sociedad y Biotecnología de UAM-Azcapotzalco.
- Doctor Víctor Villalobos (1999), Director de Cinvestav-I, realizada por el Grupo Sociedad y Biotecnología de UAM-Azcapotzalco.
- Doctora Laura Silva Rosales (2005), Cinvestav-I, realizada por el Grupo Sociedad y Biotecnología de UAM-Azcapotzalco.
- Encuesta a jornaleros de Guasave y Culiacán, Sinaloa (2001), realizada en Guasave por Yolanda Massieu, Jesús López Estrada y alumnos de la UAS; en Culiacán por Yolanda Massieu con encuestadora del Pronjag.
- Floricultores de Villa Guerrero (entre 1988 y 2006), entre los que puedo mencionar al ingeniero Marcelo Rivero y al señor Arturo Guadarrama, así como las empresas Visaflor y Cosmoflor, realizadas por Yolanda Massieu.
- Ingeniero Pedro Romero (1999), gran productor de papa, León, Guanajuato, realizada por el Grupo Sociedad y Biotecnología de UAM-Azcapotzalco.
- José Antonio Zepeda (1999), entonces Presidente de la Conpapa, Saltillo, Coahuila, realizada por el Grupo Sociedad y Biotecnología de UAM-Azcapotzalco.
- Licenciado Rodolfo Guadarrama (2005), Consejo Mexicano de la Flor, Villa Guerrero, Edo. de México, realizada por Yolanda Massieu.
- Maestro Gustavo Rodríguez Escobar (2005), investigador del INIFAP, Coahuila, Veracruz, realizada por el Grupo Sociedad y Biotecnología de UAM-Azcapotzalco.
- Maestro Víctor Garma (1999), investigador de INIFAP Saltillo, Coahuila, realizada por el Grupo Sociedad y Biotecnología de UAM-Azcapotzalco.
- Productores de hortalizas y trabajadores técnicos de las empresas del Valle de Culiacán, Sinaloa (2000-2001), realizada por Yolanda Massieu del Grupo Sociedad y Biotecnología, UAM-Azcapotzalco.

- Productores de papa y autoridades de Mesón Viejo, San Francisco Oxtotilpan y Raíces, Estado de México y Tlalnalapa, Puebla, realizada por el Grupo Sociedad y Biotecnología de UAM-Azcapotzalco.
- Química Ana Bertha García (2005), investigadora de INIFAP Cotaxtla, Veracruz, diciembre.
- Señor Benito Rojas (2006-2007), productor del Ejido Loma Angosta, Municipio de Cotaxtla, Veracruz, realizada por el Grupo Sociedad y Biotecnología de UAM-Azcapotzalco.
- Señor Carlos Montero, Sr. Roberto Casas y Sr. Gabriel Lagunes (2005), grandes productores del Municipio de Cotaxtla, Veracruz, diciembre.
- Señor Humberto Lagunes (2006-2007), productor del Ejido Loma de los Hoyos, Municipio de Cotaxtla, Veracruz, realizada por el Grupo Sociedad y Biotecnología de UAM-Azcapotzalco.
- Señor Nicanor Cárcamo Vázquez (2006-2007), productor del Ejido Dos Matas, Municipio de Cotaxtla, Veracruz, realizada por el Grupo Sociedad y Biotecnología de UAM-Azcapotzalco.
- Técnico de la empresa Biotecnología 2000 de los hermanos Fox (1999), León, Guanajuato, realizada por el Grupo Sociedad y Biotecnología de UAM-Azcapotzalco.
- Trabajadores de campo del cultivo de la papa (1997-1999), León, Guanajuato; Tlalnalapa y Guadalupe Victoria, Puebla; Raíces, Mesón Viejo y San Francisco Oxtotilpan, Edo. de México.
- Trabajadores técnicos de los laboratorios de cultivo de tejidos de papa Villarreal Villaverde (ViVi), Estado de México, de los laboratorios de Sabritas, S.A., realizada por el Grupo Sociedad y Biotecnología de UAM-Azcapotzalco.
- Trabajadores y trabajadoras de invernaderos de flores (de 1996 a 2007), de Villa Guerrero, Edo. de México.

#### SITIOS ELECTRÓNICOS

- <<http://www.actahort.org/books/740/index.htm>>, consultado en marzo de 2008.
- <<http://www.anif.org/contenido/>>, consultado en febrero de 2008.
- <<http://arsserv0.tamu.edu/research/publications/publications.htm>>, consultado en marzo de 2008.

- <<http://www.ars.usda.gov/research/projects/projects>>, consultado en marzo de 2008.
- <<http://www.biosafetyafrica.net>> (2004), Cape Town, consultado en abril de 2008.
- <<http://californiaagriculture.ucop.edu/pressroom.html>>, consultado en febrero-marzo de 2008.
- <<http://www.cbd.int/doc/legal/cartagena-protocol-es.pdf>>, consultado en junio de 2008.
- <<http://www.cinu.org.mx/eventos/conferencias/johannesburgo/documentos/>>, consultado en diciembre de 2007.
- <[http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/Ley\\_BOGM.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/Ley_BOGM.pdf)>, consultado en junio de 2008.
- <<http://des.everacruz.gob.mx/pls/portal/docs/>>, consultado en marzo de 2008.
- <<http://www.emedios.com.mx>>, consultado el 5 de marzo de 2008.
- <[http://www.ecoportel.net/contenido/temas\\_especiales/transgenicos/papa\\_transgenica](http://www.ecoportel.net/contenido/temas_especiales/transgenicos/papa_transgenica)>, consultado en marzo de 2008.
- <<http://www.politica@eluniversal.com.mx>>, consultado en octubre de 2009.
- <<http://www.emedios.com.mx>>, consultado en marzo de 2008.
- <[http://www.empleo.gob.mx/wb/BANEM/BANE\\_12\\_composicion\\_de\\_la\\_poblacion\\_ocupada](http://www.empleo.gob.mx/wb/BANEM/BANE_12_composicion_de_la_poblacion_ocupada)>, consultado en diciembre de 2008.
- <[http://www.etcgroup.org/es/materiales/publicaciones.html?pub\\_id=64](http://www.etcgroup.org/es/materiales/publicaciones.html?pub_id=64)>, consultado en junio de 2008.
- <<http://www.exonline.com.mx>>, 16 de febrero, consultado en marzo de 2008.
- <<http://www.fao.org/ag/cgrfa/spanish/itpgr.htm>>, consultado en diciembre de 2007.
- <<http://www.guardian.co.uk/gmdebate/Story/0,2763,1188926,00.html>>, consultado en marzo de 2008.
- <<http://www.grain.org/biodiversidad>>, “Contaminación transgénica en Centroamérica y el Caribe, abril 2005; ¡Los Estados Unidos retiran del mercado un millón de toneladas de maíz transgénico!”, octubre de 2000, consultado el 31 de mayo de 2008.
- <<http://www.guiaverdemexico.com>>, consultado en febrero de 2008.
- <[http://www.infoaliment.com/notasprensa/6/61020\\_6.htm](http://www.infoaliment.com/notasprensa/6/61020_6.htm)>, “Centros de investigación públicos desarrollan hortalizas y frutas transgénicas de mayor calidad”, consultado en marzo de 2008.

- <<http://www.ingentaconnect.com>>, consultado en marzo de 2008.
- <<http://www.isaaa.org/Resources/Publications/briefs/35/executivesummary/default.html>>, consultado en diciembre de 2007.
- <<http://www.jardinactual.com/articuloshtm2.php?articulo=344>>, consultado en marzo de 2008.
- <<http://www.jornada.unam.mx/2007/01/eco>>, consultado en diciembre 2007.
- <<http://www.kuleuven.ac.be>>, consultado en marzo de 2008.
- <<http://www.nature.com/login/scidev>>, consultado en marzo de 2008.
- <<http://www.nysaes.cornell.edu/fst/faculty/hrazdina/projects/PreSoftApple.html>>, “Control and transgenic Royal gala fruits after 90 days of storage at room temperature and humidity”, consultado en marzo de 2008.
- <<http://www.quiminet.com.mx>>, consultado en febrero 2008.
- <<http://www.redtercermundo.org.uy>>, consultado en diciembre de 2007.
- <<http://www.siap.sagarpa.gob.mx>>, consultado en febrero de 2008.
- <<http://www.sciencedirect.com/science>>, consultado en marzo de 2008.
- <<http://www.sciencelinks.jp>>, consultado en marzo de 2008.
- <<http://sippic.main.conacyt.mx>>, consultado en marzo de 2007.
- <<http://sippic.main.conacyt.mx:7777/pls/sippic/RNBIOSEG.tocAdm>>, consultado en marzo de 2008.
- <[http://www.stps.gob.mx/DGIET/web/menu\\_infsector.htm](http://www.stps.gob.mx/DGIET/web/menu_infsector.htm)>, consultado en octubre-diciembre de 2008.
- <<http://www.unionccs.net>>, consultado en noviembre de 2009.



# Anexos

## ANEXO 1: LAS REDES SOCIALES EN UCINET Y PAJEK

Los gráficos de redes sociales que presento están basados en matrices binarias, elaboradas con el software Ucinet. Se elabora una matriz binaria con los listados de los actores involucrados en los dos ejes y se asigna “cero” cuando no hay relación, y “uno” cuando la hay.

Ejemplo de matriz y actores hechos con Ucinet:

Actores:

DL

N=12

FORMAT = FULLMATRIZ DIAGONAL PRESENT

ROW LABELS:

“Maíz Transgénico”

“Antonio Serratos”

“Comité de Bioseguridad Agrícola”

“Yolanda Massieu”

“John Losey”

“José Sarukhán”

“Ernesto Zedillo”

“AgroBio”

“Comisión NU Protocolo”

“Grupo Miami”

“Grupo Pensamiento Afín”

“Unión Europea”  
 COLUMN LABELS:  
 “Maíz Transgénico”  
 “Antonio Serratos”  
 “Comité de Bioseguridad Agrícola”  
 “Yolanda Massieu”  
 “John Losey”  
 “José Sarukhán”  
 “Ernesto Zedillo”  
 “AgroBio”  
 “Comisión NU Protocolo”  
 “Grupo Miami”  
 “Grupo Pensamiento Afín”  
 “Unión Europea”  
 LEVEL LABELS:  
 “Page 1”

Matriz

DATA:

```

0 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1
1 0 1 1 0 1 0 0 0 0 0 0
1 1 0 0 0 1 1 1 0 0 0 0
1 1 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1
1 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1
1 1 1 0 0 0 1 1 1 1 1 1
0 0 1 0 0 1 0 1 1 1 1 1
1 0 1 0 0 1 1 0 1 1 1 1
1 0 0 1 1 1 1 1 0 1 1 1
1 0 0 1 1 1 1 1 1 0 1 1
1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 0 1
1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0
  
```

Una vez obtenida esta matriz, se traslada al software Pajek y se obtiene la gráfica correspondiente. Es importante aclarar que las redes sociales graficadas de esta manera no nos indican el sentido de la relación, sino sim-

plemente si la hay o no. Es por ello que en la exposición de los casos se complementa la gráfica con información acerca del sentido de las relaciones y se explican los conceptos de centralidad y translación, que sí pueden observarse en este tipo de gráficas.

## ANEXO 2: ENCUESTA A JORNALEROS EN SINALOA

### 1. Datos generales

Nombre \_\_\_\_\_

Edad \_\_\_\_\_ Procedencia \_\_\_\_\_

Sí No

¿Sabe leer y escribir? \_\_\_\_\_

¿Habla otra lengua además del español? \_\_\_\_\_

¿Cuál? \_\_\_\_\_

Primaria incompleta	Primaria terminada	Secundaria incompleta	Secundaria terminada	Superior a secundaria (grado)
------------------------	-----------------------	--------------------------	-------------------------	----------------------------------

Escolaridad \_\_\_\_\_

### 2. ¿Cómo llegó acá a trabajar?

Una persona de su pueblo los trae cada año	Viene por su cuenta	Se organiza con familiares y amigos	Otro ¿cuál?
---	------------------------	--	----------------

Sí No

3. ¿Le cuesta trabajo aprender a trabajar por hablar otra lengua? \_\_\_\_\_

4. ¿Cuántas veces ha venido a trabajar?

Primera vez                      Más de dos veces

\_\_\_\_\_

Sí    No

¿Ha notado que el trabajo ha cambiado en los últimos años? \_\_\_\_\_

¿En qué ha cambiado?

Ahora se            Hay mangueras            Se trabaja en            Los jitomates            Otro  
usan plásticos            para riego            invernadero            son más duros            ¿cuál?

\_\_\_\_\_

Sí    No

¿Le gustan los cambios? \_\_\_\_\_ ¿Por qué? \_\_\_\_\_

Fácil    Difícil

¿Ahora es más fácil o más difícil? \_\_\_\_\_

5. Si le ofrecieran enseñarle a mejorar el trabajo, ¿qué le gustaría que le enseñaran?

\_\_\_\_\_

6. ¿Cuáles son las tareas que le parecen más difíciles de realizar?

\_\_\_\_\_

7. Cuando termina el trabajo aquí, ¿a dónde va?

Regresa a su                      Se va                      Se va a Baja California                      Otro  
Pueblo                      a Estados Unidos                      o Estados Unidos

\_\_\_\_\_

Sí    No

8. ¿Tiene tierra en su pueblo? \_\_\_\_\_

¿Alguien de su familia tiene? \_\_\_\_\_

## Índice de cuadros

Cuadro 2.1. Salario medio de cotización al Instituto Mexicano del Seguro Social por sector de actividad económica (pesos por día), 1994-2006	49
Cuadro 2.2. Trabajadores asegurados en el IMSS por gran división económica, 1998-2006	50
Cuadro 2.3. Composición de la población ocupada por sector de actividad, 2005-2007 (porcentajes del total)	51
Cuadro 2.4. Distribución de personas que realizan trabajos forzados por área geográfica	56
Cuadro 2.5. Ocupación y procedencia de jornaleros en Sinaloa	73
Cuadro 3.1. Producción de frutas y hortalizas en México, 2006	83
Cuadro 3.2. Países que siembran cultivos transgénicos, 1996-2001. Miles de hectáreas y porcentajes	110
Cuadro 3.3. Países que siembran cultivos transgénicos para el comercio, 2006	110
Cuadro 3.4. Países que siembran menos de 100 mil hectáreas de cultivos transgénicos, 2006	111
Cuadro 3.5. Países que siembran menos de un millón de hectáreas de cultivos transgénicos, 2006	111
Cuadro 4.1. Jornadas por hectárea en diferentes cultivos agrícolas	126
Cuadro 4.2. Flores de corte. Superficie cosechada, producción y valor, 2000	129
Cuadro 4.3. Floricultura en México. Superficie sembrada y estados productores, 1981-2005	130
Cuadro 4.4. Costo en investigación tecnológica y salarios. Productividad del trabajo y de la tierra en la floricultura, 1997	132

Cuadro 4.5. Cultivo de la papa en México. Superficie, rendimiento, producción y valor, 1979-2006	145
Cuadro 4.6. Costos de producción de papa por hectárea. Pequeño productor. Mesón Viejo y Raíces, Estado de México, 1997 (pesos corrientes)	146
Cuadro 4.7. Datos generales de los procesos de trabajo en las comunidades estudiadas de pequeños productores de papa, 1997-1999	150
Cuadro 4.8. Características del proceso de trabajo en laboratorios de cultivo de tejidos e invernaderos de papa, 1997-1999	151
Cuadro 4.9. Características del proceso de trabajo en la producción de campo. Gran productor de papa, 1997-1999	152
Cuadro 4.10. Superficie cosechada, rendimientos, valor y producción de jitomate en México, 1990-2005	156
Cuadro 4.11. Exportaciones de jitomate de México, volumen, valor y porcentaje de las exportaciones mundiales, 1995-2005	157
Cuadro 4.12. Procedencia de los jornaleros migrantes al municipio de Guasave, Sinaloa, noviembre de 2000	165
Cuadro 4.13. Procedencia de los jornaleros agrícolas en Sinaloa, 1993-1996	166
Cuadro 4.14. Producción de papaya en México, 1999-2004	179
Cuadro 4.15. Volumen y valor de las exportaciones de papaya en México, 2000-2002	180
Cuadro 4.16. Costos de producción por hectárea de papaya, Cotaxtla, Veracruz, 2006	182
Cuadro 4.17. Costos de mano de obra. Cotaxtla, Veracruz, 2006	184

## Índice de gráficas

Gráfica 2.1. Fuentes principales de ingreso monetario en áreas rurales, 1992 y 2004	57
Gráfica 4.1. Exportaciones mundiales de flores, 1997-2004	131
Gráfica 4.2. Procedencia de los jornaleros agrícolas, Guasave y Culiacán, 2001	166
Gráfica 4.3. Edades de los jornaleros, Guasave y Culiacán, 2001	167
Gráfica 4.4. Alfabetización entre los jornaleros, Guasave y Culiacán, 2001	168
Gráfica 4.5. Hablantes de lengua indígena entre los jornaleros, Guasave y Culiacán, 2001	169
Gráfica 4.6. Percepción de los jornaleros del cambio técnico, Guasave y Culiacán, 2001	170
Gráfica 4.7. Tipo de cambio técnico percibido por los jornaleros, Guasave y Culiacán, 2001	171
Gráfica 4.8. Posesión de tierra por parte de los jornaleros, Guasave y Culiacán, 2001	172



## Índice de gráficos de redes sociales

Gráfico 4.1. Red social de actores vinculados en la relación trabajo-IT en la floricultura	141
Gráfico 4.2. Red social de actores vinculados en la relación trabajo-IT en la producción de papa	154
Gráfico 4.3. Red social de actores vinculados en la relación trabajo-IT en la horticultura sinaloense	176
Gráfico 4.4. Red social de actores vinculados en la relación trabajo-IT en la producción de papaya en Veracruz	186



## Glosario

*Ácido desoxirribonucleico (ADN).* Molécula transmisora de los caracteres hereditarios en todos los seres vivos, integrada por genes.

*Actante.* Término acuñado por Latour y Callon para referirse a los actores no humanos.

*Agencia.* Concepto sociológico que indica capacidad de actuar e incidir sobre las propias condiciones de vida.

*Agricultura globalizada.* Producción agrícola producida en regiones que están ligadas y dependen de mercados externos, tanto para la venta de sus productos como para la adquisición de su tecnología e insumos.

*Alelo.* Componente morfológico del gen.

*Biotecnología.* Proceso para producir bienes y servicios con base en organismos y procesos biológicos.

*Cultivos agronómicos.* Los producidos a cielo abierto.

*Cultivo de tejidos vegetales.* Técnica por medio de la cual se pueden obtener plantas a partir de material vegetativo. Se usa para tener plantas libres de enfermedades.

*Cultivos transgénicos.* Nuevas plantas aparecidas en la década de los noventa del siglo xx, en las cuales se han hecho modificaciones genéticas por técnicas de biología molecular en un laboratorio, que han alterado su estructura genética. Se pueden hacer de esta manera intercambios de genes entre especies diferentes, lo que no es posible en el mejoramiento clásico o convencional. Esta forma de modificación genética no tiene precedentes en la historia humana.

*Dormancia.* Tiempo en que la semilla permanece viable sin germinar.

*Etileno.* Compuesto responsable del ablandamiento en las frutas.

*Fotomorfogénico*. Sensible a la luz para realizar cambios estructurales.

*Gen*. Fragmento constitutivo del ADN, donde se encuentra la información hereditaria.

*Genoma*. Los genes de los seres vivos presentes en los cromosomas.

*Genómica*. Lo relativo al material genético-hereditario de los seres vivos.

*Genotipo*. Características genéticas de un ser vivo a nivel de la estructura del cromosoma.

*Global-local*. Relación en la que hay una intensa interacción entre condiciones nacionales e internacionales en las sociedades.

*Heterocigosis*. De acuerdo con la genética mendeliana, cuando en los pares de genes de una descendencia aparecen dos caracteres recesivos o dos dominantes.

*Homocigosis*. Cuando en una descendencia aparecen pares de genes que combinan un carácter recesivo y uno dominante, siendo este último el que da una característica hereditaria.

*Ingeniería genética*. Nuevas técnicas de laboratorio para manipular el ADN de los seres vivos

*Innovación tecnológica (IT)*. Fenómeno en el cual las unidades de producción invierten en maquinaria, equipo, variedades de plantas (en el caso de la agricultura) e insumos varios, y generan conocimiento respecto a los nuevos procesos. Así reorganizan constantemente los procesos de trabajo para bajar los costos y obtener más ganancias.

*Microsatélites*. Marcadores que se usan para investigación genética.

*Monogénico*. Referente a un solo gen.

*Nemátodo*. Gusano.

*Organismo genéticamente modificado (OGM)*. Se les llama así a los nuevos seres vivos modificados en laboratorio por técnicas de ingeniería genética. Es importante aclarar que la humanidad, estrictamente, modifica genéticamente a las plantas y los animales desde el comienzo de la civilización, pero este mejoramiento se da entre individuos de la misma especie a través de cruces de dos individuos completos (mejoramiento clásico o convencional).

*Poligénico*. Referente a más de dos genes.

*Potencial osmótico*. Capacidad de los tejidos vivos para el intercambio de sales a través de sus membranas.

*Principio precautorio*. Principio reconocido a nivel mundial que significa que un país puede rechazar importaciones o medidas de política provenien-

tes del exterior ante la sospecha de daño ambiental, aunque sólo exista duda razonable y no evidencia científica.

*Progenie.* Descendencia.

*Propiedad intelectual.* Formas de propiedad jurídicamente reconocidas sobre las invenciones (patentes, marcas registradas, denominaciones de origen y otras), que a partir de 2001 se aplican también a los seres vivos por un acuerdo internacional (TRIPS de la OMC), con diferencias en cada país,

*Redes sociales.* Dimensión de las relaciones humanas, concepto sociológico que en este libro se presenta gráficamente para los casos de estudio.

*Transgénesis.* La modificación genética de organismos vivos que implica manipulación de los genes en laboratorio, de manera que es posible hacer combinaciones genéticas entre especies diferentes (algo imposible por mejoramiento clásico o convencional).



## Siglas

CamBiotec:	Organismo de cooperación científico-tecnológica con financiamiento de IDRC (Internacional Development Research Center) de Canadá
CariSem:	Empresa Semillas del Caribe
CCA:	Comisión de Cooperación Ambiental del TLCAN
Cibiogem:	Comisión Intersecretarial de Bioseguridad y Organismos Genéticamente Modificados
Cinvestav-I:	Centro de Investigación y Estudios Avanzados-Unidad Irapuato, perteneciente al Instituto Politécnico Nacional
Conpapa:	Confederación Nacional de Productores de Papa
CTM:	Confederación de Trabajadores de México
ENOE:	Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo
ENT:	Exportaciones no tradicionales
EPA:	Agencia para la Protección del Ambiente de Estados Unidos
ERNA:	Empleo rural no agrícola
EUA:	Estados Unidos de América
FAO:	Organización para la Alimentación y la Agricultura de la ONU
GM:	Genéticamente modificado
INEGI:	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática
INIFAP:	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
IT:	Innovación tecnológica
ISAAA:	International Service for the Acquisition of Applied Agrobiotechnology, consultora internacional sobre asuntos de agrobiotecnología

LBOGM:	Ley de Bioseguridad y Organismos Genéticamente Modificados
OGM:	Organismo Genéticamente Modificado
OMC:	Organización Mundial de Comercio
ONG:	Organizaciones No Gubernamentales
ONU:	Organización de las Naciones Unidas
PapMV:	Virus del mosaico de la papaya
PCO:	Análisis coordinado de diversidad genética por marcadores mirosatelitales
PI:	Propiedad Intelectual
Pronjag:	Programa Nacional de Atención a Jornaleros Agrícolas
PRSV:	Virus de la mancha anular (siglas en inglés)
PVX:	Virus de la papa al que son resistentes las variedades transgénicas
PVY:	Virus de la papa al que son resistentes las variedades transgénicas
RCT:	Revolución Científico-Técnica
RV:	Revolución Verde
Sagar:	Secretaría de Agricultura y Ganadería en 1998, hoy Sagarpa (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Rural)
Grupo o	
Área SB:	Grupo o Área Sociedad y Biotecnología
Sedesol:	Secretaría de Desarrollo Social
TLCAN:	Tratado de Libre Comercio de América del Norte
TDA:	Tasa de desempleo abierto
TRIPS:	Tratado Internacional sobre Propiedad Intelectual Relativa al Comercio (siglas en inglés)
UAM:	Universidad Autónoma Metropolitana
USDA:	Departamento de Agricultura de Estados Unidos (siglas en inglés)

*El trabajo y los lujos de la tierra.*  
*Biotecnología y jornaleros en la agricultura*  
*globalizada de México,*  
de Yolanda Massieu Trigo, número 12 de  
la Colección Teoría y Análisis  
de la DCSH de la UAM-Xochimilco  
se terminó en agosto de 2010  
en Imprenta de Juan Pablos, S.A.,  
Malintzin 199, Col. del Carmen,  
Del. Coyoacán, México 04100, D.F.  
<imprejuan@prodigy.net.mx>

1 000 ejemplares







Los jornaleros agrícolas han sido históricamente los trabajadores asalariados con condiciones más desventajosas para la venta de su fuerza de trabajo. En México muchos de ellos son migrantes, indígenas y campesinos sin tierra. Cualquier propuesta de desarrollo que no contemple un mejoramiento en la calidad de vida de estos trabajadores sería parcial e incompleta, para lo cual es necesaria la investigación. La tecnología, por su parte, ha sido y es identificada con el progreso. Pese a ello, en los comienzos de este siglo XXI la decepción respecto a sus resultados es patente y aumentan las críticas y cuestionamientos. En el caso de la tecnología agropecuaria, las dudas respecto a los beneficios de la ingeniería genética y la biotecnología, en un contexto en que los recursos naturales muestran el mayor deterioro de la historia, conducen a la necesidad de mucha precaución respecto a adoptar modernizaciones tecnológicas acríticamente. La manera en que esta evolución de la tecnología afecta a trabajadores en extremo vulnerables es el tema de este libro, el cual comprende varios años de investigación de campo y diversos estudios de caso. Valga este análisis para contribuir a buscar alternativas respecto al problema descrito.

ISBN 607477321 - 7



Publicaciones