

UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA



LA VERDAD NOS HARÁ LIBRES

**"APORTACIONES DE LA BIOTECNOLOGÍA Y
LA AGRICULTURA ORGÁNICA AL CAMPO
MEXICANO"**

TESIS

Que para obtener el título de

MAESTRO EN
SOCIOLOGÍA.

PRESENTA

RODRIGO ORTIZ VILLANUEVA

Director de tesis: Mtra. Yolanda Castañeda Zavala

Sinodal 1: Dr. Casey Walsh Henry

Sinodal 2: Mtro. Javier de Jesús Riojas Rodríguez

MÉXICO, D.F.

2004

INTRODUCCIÓN.....	1
--------------------------	----------

CAPITULO I

El riesgo de la modernidad en el sector agrícola.

Modernidad	24
Modernización.....	25
Consecuencias de la modernidad en el sector agrícola...	29
Interpretación de la racionalidad tecnológica asociada al riesgo.....	35
Efectos del riesgo en las nuevas tecnologías agrícolas.	40
Racionalidad científica o racionalidad económica.....	42

CAPITULO II

Agricultura orgánica en los Tuxtlas.

La Agricultura orgánica en México.....	48
Efectos del modelo tecnológico convencional.....	49
La importancia de la agricultura orgánica y sus antecedentes.....	53
Técnicas en el empleo de la agricultura orgánica.....	54
Mercado de productos orgánicos.....	57
El caso de la agricultura orgánica en México.....	60
Certificación de los productos orgánicos.....	64
Lineamientos de NATURLAND para la producción orgánica..	68

Control de plagas.....	70
Tipo de semillas y plántulas.....	71
Manejo de suelos.....	71
Costos por certificación orgánica.....	72
Ventajas y desventajas de la agricultura orgánica.....	75

CAPITULO III

La región de los Tuxtlas.

Características de la región.....	79
La población.....	81
San Andrés Tuxtla.....	84
Características fisiográficas	85
Características biológicas y ecológicas.....	88
La importancia de la agricultura orgánica para los productores del Salto de Eyipantla.....	89
El caso de la agricultura orgánica en el salto de Eyipantla.....	91
La región tabacalera.....	92
La "Pica-Pica Manza".....	93
El desarrollo de la lombricultura en los Tuxtlas.....	95
Rumbo a El salto de Eyipantla.....	96
El caso del Salto de Eyipantla y la experiencia con la Organización Rescate Ecológico de los Tuxtlas.....	97
El trabajo con técnicas de producción orgánicas.....	99
La parcela orgánica en El Salto de Eyipantla y su sistema de terrazas.....	102
Los productos orgánicos en la parcela.....	103
Los problemas por alcanzar la certificación orgánica de sus cultivos.....	105

Aspectos que han generado el cambio tecnológico.....113

CAPITULO IV

La segunda modernización en la agricultura.

Biotecnología agrícola: un mito o una realidad.....119

La relevancia de los riesgos y la técnica.....130

Riesgos al medio ambiente.....131

Riesgos a la salud humana.....137

La interpretación de las ONG.....141

Beneficios de los OGM.....142

Punto de vista de las empresas.....144

CAPITULO V

El caso de los hongos setas en Chipilo y Atlixco Puebla.

El desarrollo de Atlixco y Chipilo.....155

La región y sus condiciones geográficas y climáticas.158

Los hongos comestibles y su relevancia.....162

La importancia del Champiñón y las Setas en México...163

Industria Campobelo y la experiencia con los hongos Setas.....165

La experiencia de los hongos Setas en Atlixco.....168

¿Cómo se producen los hongos Seta en Chipilo Y Atlixco?.....171

Ventajas en la producción de Setas.....	175
Desventajas en la producción de Setas.....	176
CONCLUSION.....	179
BIBLIOGRAFÍA.....	193
ANEXOS.....	203

Quiero dedicar este trabajo terminal a la Mtra. Yolanda Castañeda y a la Dra. Michelle Chauvet, pues sin sus enseñanza y consejos no hubiera tenido las herramientas para llevar acabo dicho proyecto, así también agradezco los apoyos materiales y humanos brindados por el grupo "biotecnología y sociedad". Así también, quiero dedicarle este trabajo a la Universidad Autónoma Metropolitana, esperando con ello seguir retribuyendo lo mucho que me ha dado.

Por último agradezco a las autoridades de San Andrés Tuxtlas Veracruz, al Ing. Jorge Ortiz, a los productores orgánicos Rescate Ecológico de los Tuxtlas en especial al Sr. Hermenegildo. Al Dr. Daniel Carrera del Colegio de Potsgraduados campus Puebla, a los productores de hongos Seta de Atlixco y Chipilo y a mis asesores Javier Riojas y Casey Walsh por sus comentarios y asesorías.

Gracias

INTRODUCCION

En los últimos años el desarrollo del sector agrícola ha sido insuficiente para resolver los problemas y rezagos estructurales que en la actualidad enfrenta el campo mexicano. Éstos van desde programas gubernamentales que no responden a las necesidades de la mayoría de los agricultores hasta la aplicación de tecnologías inadecuadas para el campo mexicano.

Este ha sido el camino trazado en los últimos años, sin embargo, a pesar que el periodo cardenista se caracterizó por una etapa coyuntural preocupada por dar prioridad a la agricultura campesina.

La estrategia cardenista de desarrollo, tan sólo se sustentó en el acceso a la tierra, al crédito y a la ayuda técnica. Estos programas en principio entrañaban una reforma agraria de gran alcance que se fue desvaneciendo una vez que ascendió al poder Avila Camacho, quien favoreció el desarrollo industrial. Por lo cual, la agricultura no fue una prioridad, ésta sólo fue vista como objeto para consolidar los "cimientos de la grandeza industrial de este país" y el abastecimiento de alimentos y materias primas en las zonas urbanas. A partir de ese momento, las inversiones federales disminuyeron en el sector primario. (Hewitt, 1988).

Pero no sería hasta la década de los años ochenta, cuando la crisis del sector primario se recrudeció por una política neoliberal que se caracterizaba por el retiro de apoyos y estímulos al productor. A pesar de que las instituciones y bancas de crédito como la Compañía Nacional de Subsistencias Populares (CONASUPO) y el Banco Nacional de Crédito Rural (BANRURAL) intentaron ofrecer apoyos a las estructuras locales de los productores, el crédito estuvo restringido.

Así, comenzó uno de los retrocesos más críticos en el campo mexicano. La política de libre mercado y el retiro del Estado fueron factores determinantes para la caída productiva y competitiva de los productores.

El tipo de modernización implementada ignoró las necesidades de la población rural a tal punto que un sin número de productores no tuvieron cabida en este nuevo esquema de gobierno. Un ejemplo, fue la reducción de precios de los productos del campo, lo cual orilló a millones de campesinos a migrar a los conglomerados

urbanos por la poca rentabilidad que ofrecía al sector rural(Ortiz,1999).

Diversos han sido los intentos por sacar adelante al sector agrícola. Sin embargo, poca respuesta se ha dado a las necesidades reales de éste sector. No obstante, el implemento de nuevas tecnologías como fue el caso de la primera modernización agrícola llamada revolución verde, fungió como la aplicación de un modelo tecnológico que implementara el uso de paquetes tecnológicos constituidos principalmente por semillas mejoradas, fertilizantes, insecticidas, y el uso de maquinaria agrícola.

El objetivo era claro, la intención era incrementar la producción de alimentos de manera sostenible. Sin embargo, no se logró generalizar su uso, debido a que los productores no contaban con los recursos económicos ni con la asesoría técnica suficiente para tener los resultados esperados.

Es así como la primera modernización del campo en México pretendió impulsar una agricultura moderna, pero se enfrentaría a sus propios límites. Dado que las semillas mejoradas, sólo se pudieron utilizar de manera óptima, en zonas de riego controladas y éstas requerirían de una gran cantidad de insumos químicos.

Hay que recordar que la modernización se ha generado en respuesta a la acción de organizar de un modo conforme a las necesidades y a los medios modernos consumado como el proceso de transformación de las sociedad que entran en la era industrial, etapa necesaria e indispensable para acceder al desarrollo económico(Escobar,1995).

Efectivamente, esta nueva estrategia de modernización, estuvo orientada a favorecer la agricultura intensiva. Es decir, donde el productor contará con los recursos suficientes para que el empleo de esta tecnología fuera exitosa. Empero, el manejo de ésta generaría una mayor dependencia en el uso de agroquímicos y un menor empleo de mano de obra. Para el pequeño productor con mínimos recursos esta tecnología no estaba acorde a sus necesidades, ni tampoco respondía a la orografía del país.

De esta forma los campesinos pobres con un nivel de subsistencia, quedarían al margen de esta modernización. No basto transferir los conocimientos modernos de los países industrializados a las agriculturas subdesarrolladas para alcanzar los mismos resultados, pues, es necesario comprender antes que

nada el sistema social donde se inyectan estas técnicas(Feder, 1976:75).

Por lo tanto, no se solucionaron los problemas del pequeño y mediano productor agrícola, en cambio si se orilló a los productores a una adopción incorrecta de la técnica por no tener los recursos humanos, materiales y económicos necesarios para su aplicación, creciendo la desigualdad entre el productor privado y el ejidatario.

Por último, la tecnología de la revolución verde como la tecnología tradicional ya no responden de igual manera como en décadas pasadas; la primera, es cada vez más cuestionada por sus efectos sobre el medio ambiente, se ha comprobado que el uso indiscriminado de agroquímicos afecta la fertilidad de la tierra y las semillas mejoradas han propiciado la pérdida de las semillas criollas en las comunidades rurales(Castañeda, 1997).

Ahora bien, los problemas contemporáneos se han convertido en el catalizador de nuevos proyectos de reconstrucción social, donde la equivocada aplicación de estos paquetes, ha propiciado la demanda de alternativas tecnológicas más acordes a nuestras necesidades reales de producción. Los cambios que ha impuesto el modelo tecnológico convencional (revolución verde) con el uso y empleo de los recursos han sido contraproducentes para la economía del productor agrícola, para el medio ambiente, para la reproducción social del productor agrícola y para su entorno social.

A consecuencia de estas implicaciones y esta panorámica de crisis que se ha generado, se derivan conjuntamente una serie de preocupaciones por el cuidado ambiental, la sostenibilidad de los recursos, la productividad y el acceso de alimentos suficientes y de buena calidad.

De este modo, la incorporación de nuevos movimientos de ecologistas, consumidores, organizaciones civiles y otros sectores que abogan por una mejor calidad de vida, demandan tecnologías más acordes a las necesidades reales de este país.

Ante el desplazamiento, la marginación y el empobrecimiento de las mayorías, estos nuevos movimientos responden al ejercicio autoritario del poder por parte del Estado y a la ineficacia de la empresa pública y privada para dotar a la sociedad de condiciones de vida adecuadas. Ante este escenario de crisis, la sociedad civil reclama una

mayor participación en la toma de decisiones en las políticas públicas y en la autogestión de recursos productivos.

Esta nueva valorización y socialización que se asume como fuente de riqueza, potencial productivo y medios de vida para la población que habita el medio rural, propicia, que existan sectores que planteen la necesidad de crear órganos de representación de los diferentes grupos sociales y mecanismos efectivos para dirimir sus intereses no sólo ambientales, sino también productivos, así como el derecho de tener acceso a los alimentos.

Así también, nuevas organizaciones productivas que están a favor de la conservación de los recursos y por el uso integral y sustentable de los mismos. Actualmente, se pronuncian por el empleo de tecnologías más acordes a sus necesidades económicas y productivas sin que éstas sean condición necesaria de sacrificio para el medio ambiente.

Esta emergencia de la sociedad civil en la cuestión pública, ha constituido que organizaciones no gubernamentales, asociaciones civiles y grupos de productores se concentren en nuevas modalidades de actuación y procedimientos que plantean nuevas modalidades tecnológicas.

De este modo, se tendrá que revalorar aquellas tecnologías que ofrezcan condiciones ecológicas en la producción y generen los medios adecuados para la reapropiación de sus medios naturales en la producción¹.

Se requiere de una estrategia productiva multidimensional que garantice la diversidad alimentaria, que favorezca dentro de ciertos límites ecológicos y tecnológicos la autosuficiencia de los productores, así como la preservación el conocimiento campesino sobre los suelos, climas y ecosistemas dentro de una propia estrategia productiva global en el que estén incluidas adaptaciones adecuadas a las condiciones ecológicas y tecnológicas. (Toledo, Carabías, Mapes y Toledo:1991).

Si se continúa con el uso inadecuado de los recursos, significará transitar a una dimensión donde el límite esta

¹ "La tecnología tradicional también se encuentra a debate, se acepta que sus prácticas en general no son perjudiciales para el medio ambiente, sin embargo el método de roza, tumba y quema al perder la fase de descanso de la tierra, provoca la erosión acelerada del recurso, además de que su alcance técnico no es suficiente para obtener un aumento de la producción. En las condiciones actuales es urgente proponer tecnologías viables que permitan al sector rural recuperar o conservar los recursos naturales y potencializar los procesos productivos." (Castañeda, 1997: 10).

cercano, y cuyo desenlace es la cancelación irreversible y definitiva de los procesos de producción como resultado del agotamiento de la capacidad de resistencia de los ecosistemas². Junto a ello encontramos a una población creciente que día con día demanda un mayor número de alimentos. Por lo tanto, es indispensable una racionalidad social y ambiental que no sólo se sustente en el cálculo económico productivo, sino que se construya bajo un conjunto de prácticas que privilegien la permanencia y protección de los recursos naturales.

Por los argumentos anteriores, se considera conveniente analizar y evaluar dos tecnologías que se presentan como alternativas ante la crisis que vive actualmente el sector agrícola: la biotecnología y la agricultura orgánica. A partir del análisis de éstas técnicas, será posible destacar las ventajas y desventajas y la viabilidad que ofrecen para el productor agrícola y para el campo mexicano.

Por tal motivo en los siguientes apartados se realizará un primer acercamiento a estas técnicas.

La Segunda Modernización en la Agricultura.

Si bien México fue sede principal de la revolución verde, en la actualidad este modelo se encuentra en un proceso de decadencia ante el aumento de los precios de los hidrocarburos y su escasez por ser un recurso no renovable. Con el uso indiscriminado de agroquímicos, se generó contaminación en el aire, el suelo y el agua. Ante estos problemas los países más desarrollados han impulsado el uso de nuevas tecnologías como la biotecnología.

Esta técnica la podemos entender como parte de la Tercera Revolución Científico-Tecnológica y se define como

² Por eso, el concepto de resiliencia es importante rescatarlo, porque establece las necesidades que tienen los seres humanos para que crezcan y se desarrollen, así como la capacidad que tiene éstos para sobreponerse a la adversidad. El tema de la resiliencia, es un concepto novedoso que surge de la inquietud por identificar aquellos factores que permiten a las personas sortear las dificultades y condiciones adversas que se le presentan en su vida cotidiana de manera exitosa. Estos factores de origen social e individual según las investigaciones recientes, pueden modificar el concepto tradicional de factores de riesgo, pues una situación adversa en lugar de tener una consecuencia fatal, puede constituirse en un factor positivo o “de resiliencia” que contribuye al mejoramiento de las condiciones de vida de una persona y su medio ambiente, lo cual representa parte de nuestra naturaleza, y se manifiesta de forma natural. La resiliencia, valida el desarrollo humano en una relación armónica con la naturaleza y el medio ambiente; éstas han dejado claramente www.paniamor.or.cr/novedades/aportes/resiliencia.shtml.

una técnica que emplea organismos vivos para elaborar un producto y proporcionar algún servicio.

Esta revolución científica al igual que las anteriores, se caracterizó por un desarrollo no acumulativo, en el que un paradigma antiguo es reemplazado completamente o en parte, por otro nuevo. Es decir, cuando un paradigma existente deja de funcionar de forma adecuada, otro paradigma reemplaza al viejo paradigma (Kuhn, 1995).

En el caso de la biotecnología, ha sido el mismo proceso, con su aplicación de ésta, el empleo de organismos vivos ha generado posibilidades de uso en los más diversos campos, incluyendo a la industria químico-farmacéutica, la energía, la agricultura y la ganadería, entre otros.

"La biotecnología como parte de la tercer revolución tecnológica, ha dado lugar a nuevos productos, al mejoramiento del proceso de producción de bienes ya existentes o bien a la sustitución de procesos tradicionales por nuevos procedimientos basados en la ingeniería genética y otras técnicas biotecnológicas." (Quintero, 1991: 163-164).

Hoy en día la biotecnología agrícola esta sustentada en la ingeniería genética la cual permite la manipulación de genes para la obtención de plantas con características específicas en menor tiempo en comparación con las técnicas tradicionales³.

Desde de la década de los años ochenta del siglo XX se pronosticaban una serie de cambios y transformaciones en la agricultura que impactaría en la producción de bienes y servicios. La nueva tecnología daba la posibilidad de ampliar la ganancia a través de productos con un mayor valor agregado, lo cual propició que la industria de la biotecnología tuviera un mayor desarrollo. Un ejemplo, son la comercialización de los organismos genéticamente modificados⁴ (OGM) o transgénicos. México ocupaba el sexto lugar en ventas en el mundo hasta 1997, como se aprecia en el Cuadro No. 1.

³ En los países que cultivan este tipo de planta reportan ahorro de insumos e incremento en los volúmenes de producción.

⁴ A mediados de los años setenta surge la ingeniería genética y sus técnicas de DNA recombinante que permiten la manipulación de los genes obteniendo en la actualidad plantas transgénicas, lo cual constituye la base de la biotecnología moderna. (Zapata, 2001).

**Cuadro No. 1
LIDERES BIOTECNOLÓGICAS**

EMPRESA	PAIS	VENTAS/MDD
Dupont/Pionner/Monsanto	EU	1800
Novartis	Suiza	928
Limagrain	Francia	686
Advanta	Inlaterra/ Holanda	437
AgriBiotech	EU	425
Pulsar/Seminis/Elm	México	375
Sakata	Japón	349
KWS AG	Alemania	329
Tahii	Japón	300

FUENTE: El Universal, 30 de julio de 2000.

Hasta el año 2000, de los 5,629 millones de dólares reportados en ventas de productos transgénicos, cerca de la tercera parte de este mercado lo controlan los Estados Unidos de Norte América.

Estas transformaciones, han venido a modificar paulatinamente las relaciones agrícolas, las cuales enfrentan múltiples cuestionamientos sobre las ventajas o desventajas que ofrecen, y éstas van desde el impacto que podrían generar en la salud humana hasta las repercusiones que se podrían generar en el medio ambiente.

Por ejemplo, la biotecnología a través de los bancos de germoplasma ha permitido la conservación de la biodiversidad. El uso de los subproductos de la caña de azúcar para elaborar proteína unicelular para consumo humano y animal, o el uso de los subproductos del café para producir hongos son algunas de las alternativas que ofrecen las biotecnías. Así mismo, comienzan a crearse plantas que pueden tener su propio insecticida, lo cual reduce el uso de productos químicos, evitando la contaminación en el medio ambiente.

Ahora bien, con el empleo de la biotecnología no necesariamente se tiene que recurrir a la ingeniería genética, en el desarrollo de la tesis se dará cuenta, de como aplicaciones biotecnológicas con procesos menos complejos, ofrecen a los productores agrícolas alternativas tecnológicas armónicas con el medio ambiente y económicamente viables para quienes han apostado por esta puesta

tecnológica, es el caso de los Productores de hongos comestibles en los municipios de Chipilo y Atlixco, Puebla.

Así bien, no sólo la biotecnología se presenta como la única alternativa tecnológica agrícola, la agricultura orgánica actualmente cada vez ganan más espacios, gracias a las ventajas y bondades ecológicas y económicas que ofrece principalmente. Por lo que en el siguiente apartado ofreceremos un primer acercamiento del tema para conocer su factibilidad y viabilidad.

La Agricultura Orgánica: ¿Una Opción o un Mito?

Otra opción tecnológica en la producción, es la agricultura orgánica, la cual, presume de ser sustentable, armónica con el medio ambiente, promotora de productividad y fortalecedora de fuentes de empleo.

Efectivamente, los alimentos orgánicos han ganado un espacio importante en el mercado mundial de alimentos, esto gracias a que dichos cambios obedecen a una fuerte preocupación por la salud de los consumidores, así también, por la necesidad de tener una relación más armónica con el medio ambiente y por un aprovechamiento más productivo de la agricultura⁵.

La producción orgánica que se caracteriza por la no utilización de productos de síntesis química en la producción agrícola, propone un sistema de producción integral que utilice insumos naturales, tierras de calidad, prácticas de labranza y conservación del suelo, con el fin de obtener un producto sin residuos tóxicos en toda la cadena productiva. Esta agricultura ha logrado un auge en el mercado mundial, con tasas de crecimiento anual de 20% a 25% (Gómez Tovar, Gómez Cruz y Schewentesius,1999).

En el caso de México, hasta el año 2000, la agricultura es un sector que crece considerablemente, la superficie cultivada es de 85,676 hectáreas. Además de la diversidad de productos agrícolas que se obtienen, genera más jornales por hectárea y una mayor equidad en el reparto de ingresos, así como más divisas que los sistemas convencionales de

⁵ A mediados de la década pasada se generaliza en los países más industrializados la preocupación, no sólo a nivel de la sociedad civil, sino también en las esferas gubernamentales, sobre las consecuencias ecológicas de ciertas prácticas y políticas agrícolas que contribuyen a la degradación del medio ambiente (Trapaga,1994:12).

producción(Gómez Tovar, Gómez Cruz, Schewentesius, Arce, Moran, Quiterio,2000:11).

Actualmente se cultivan en México más de 30 productos orgánicos, en el Cuadro No. 2 se presentan los más representativos.

Cuadro No. 2
Superficie de la agricultura orgánica por cultivo
1996, 1998 y 2000
Superficie orgánica (ha)

Producto	Total 1996	Total 1998	Orgánica 2000	En transición	Total 2000
Café	19,040.00	32,161.00	37,941.20	18,322.54	56,263.79
Hortalizas	*2,387.00	*4,391.00	3,56.50	577.40	3,833.99
Ajonjolí	563.00	1,895.00	2,798.50	981.25	3,799.75
Maíz azul y blanco	n.d.	970.00	1,960.00	1,386.50	3,346.50
Maguey	n.d.	n.d.	3,047.00	0.00	3,047.00
Hierbas	2)	2)	2,254.00	42.90	2,296.00
Mango	n.d.	284.00	1,079.00	1,100.00	2,179.00
Frijol	n.d.	1,241.002	1,369.00	82.00	1,451.00
Manzana	380.00	2,010.00	743.00	701.50	1,444.50
Plátano	300.00	500.00	1,177.00	200.00	1,377.00
Naranja	n.d.	n.d.	1,243.00	0.00	1,243.00
Vainilla	150.00	1,203.00	1,114.00	0.00	1,114.00
Papaya	15.00	73.00	74.50	1,000	1,074.00
Aguacate	85.00	307.00	891.00	0.00	891.00
Soya*	n.d.	n.d.	765.00	0.00	765.00
Palma Africana	n.d.	n.d.	0.00	400.00	400.00
Cacao	n.d.	252.00	252.00	103.00	355.00
Cacahuate	15.00	740.00	90.00	44.00	134.00
Otros	338.00	8,430.00	545.14	134.65	679.65
Total	23,273.00	54,457.00	60,599.84	25,075.74	85,675.58

Incluye hierbas. 2)Se incluye hortalizas. 3) Incluye garbanzo. N.d. No disponible.

Fuente: Gómez Tovar Laura, Gómez Cruz Manuel Ángel, Schewentesius Rindermann Rita, Arce Córdoba Iturbides, Quiterio Medel Miguel y Morán Villa Yadhira(2000).

En el cuadro 2, se puede apreciar como cultivos como el café ocupan alrededor del 65% de la superficie cultivada. En cambio cultivos como el maíz que son más importantes para nuestro consumo apenas alcanzan el 4% del total de la superficie cultivada. Sin embargo, "el número de productores que se dedica a la agricultura orgánica crece de manera considerable, en el año 2000 el número de productores ya alcanzaba los 27,282" (Gómez Tovar, Gómez, Schewentesius, Córdoba, Quiterio y Morán,2000:19). En efecto, hay una tendencia en la que año con año se incorporan un mayor número de productores agrícolas motivados principalmente por las ventajas económicas que ofrece esta alternativa tecnológica.

Planteamiento del problema de investigación

Los aspectos mencionados anteriormente, permiten ofrecer claridad sobre el tema que se desea investigar. En principio, porque la revolución verde ha llegado a su límite para el productor, y segundo, porque se cuenta con tecnologías como la biotecnología y la agricultura orgánica que ofrecen alternativas con una alta viabilidad económica, productiva y ambiental, y aunque ambas ofrecen ventajas y desventajas, es importante hacer un balance sobre ambas, para de esta forma conocer la factibilidad de cada una. También, es importante recuperar la experiencia de la revolución verde, para conocer el proceso y los tropiezos que enfrentó esta primera fase tecnológica en la agricultura.

Como se mencionó anteriormente, diversas han sido las propuestas para sacar adelante al sector agrícola, para la presente investigación es indispensable recuperar el aspecto tecnológico de la revolución verde. Es decir, dar un vistazo al proceso histórico para entender el por qué de su institución como propuesta de "desarrollo" y "eficiencia productiva". Para de esta manera partir de cuales fueron las modificaciones económico-productivas que impactaron la estructura productiva y social del productor. Finalmente, tener elementos que permitan diferenciar la viabilidad de estas otras opciones tecnológicas: agricultura orgánica y biotecnología.

Algunos especialistas del tema han considerado que la implementación en el uso, manejo y aplicación de esta fase tecnológica en el agro mexicano más que traer beneficios trajo consigo una polarización más acentuada entre los productores.

"Por ejemplo, los empleos por hectárea cultivada bajaron un 40%. Los cálculos para Indonesia, país en donde también se implementó la revolución verde, concluyen que solamente el 25% de los agricultores campesinos se vieron beneficiados con el uso de ésta. En México, donde empezó esta innovadora tecnología productiva, el personal de la fundación Rockefeller admitió cándidamente que su trabajo había hecho poco por ayudar a los pobres" (Mooney, 1971:47)⁶.

⁶ "En efecto, tendremos que reconocer que la modernización, ha servido para generar una división del trabajo, la cual ha dado como resultado la subordinación y la alienación de los individuos"(Hosbawm y Ranger, 1980:274).

De esta manera, los sistemas agrícolas de países como México, así como las estructuras sociales que los sustentaban, quedaron desarraigadas, derrocadas y remplazadas por un nuevo modelo de producción⁷. La función del Estado se trasladó a los negocios agrícolas internacionales y comenzaron a controlar el sector semillero, lo que contribuyó al control del sistema alimentario total, es decir, los "hackers" del mercado agrícola determinarían el tipo de plantas que se necesita cultivar, el tipo de insumos que se requieren y el lugar donde se comercializarían.

Es necesario entender la vulnerabilidad de la revolución verde para comprender la nueva lógica productiva de la biotecnológica que se consolida en el marco de la nueva modernidad. Hay actores que enfatizan que la biotecnología aumentará la brecha de polarización en el sector primario. Sin embargo, hay también otros actores que abogan por esta nueva técnica, pues afirman que también los pequeños productores se verán beneficiados ante la creciente demanda que podría generar este nuevo mercado de alimentos y porque sería una alternativa a la solución de algunos problemas agronómicos.

La importancia que alcanza esta nueva fase tecnológica es mayor por su potencial. Ahora bien, lo que es cierto, es que dicha tecnología a diferencia de la agricultura orgánica, puede representar un mayor impacto al crear una ruptura con el patrón agrícola vigente o más bien mantendrá la continuidad de esta fase post-tecnológicas que propone un nuevo paradigma biológico que llevaría a una reestructuración productiva de la agricultura. Dado que hay quienes sostienen que la biotecnología es la última fase de la construcción y normalización del saber científico (Casas y Chauvet, 1996:836).

Si bien la agricultura se encuentra en una fase paradigmática, el mercado agrícola de transgénicos se posiciona. Es decir, el mercado concentrado en unas cuantas firmas está decidiendo el patrón y el manejo de la agricultura, así como el control de la alimentación, el cual se ha extendido un sistema mundial que engendra nuevos lazos de dependencia que se intensifican aún más con el comercio mundial de semillas y productos agroquímicos controlados por las transnacionales. Por lo tanto, la pequeña unidad económica es la más perjudicada, por encima de los

⁷ De hecho este tipo de desarrollo agrícola ha provocado un aumento de la urbanización, a medida que los pobres se vieron forzados a abandonar sus campos e ir a la ciudad a comprar los cereales caros cultivados en los campos donde antes se cosechaban leguminosas baratas.

riesgos y supuestos beneficios que la biotecnología podría traer⁸.

Ahora bien, tampoco se ha creado una conciencia generalizada por enfrentar los impactos de las tecnologías modernizadoras que están transformando la estructura productiva, y por consiguiente la vida económica y social del pequeño productor.

Es preocupante que no haya una propuesta tecnológica alterna que proporcione una seguridad alimentaria a un país que día con día demanda más alimentos y cada vez produce menos. Cada vez se cuenta con menos apoyos, menos subsidios, menos impulso a la productividad y un mayor deterioro al medio ambiente, lo cual va mermando la capacidad productiva y la calidad de los alimentos. De este modo, se modifica la lógica de la estructura productiva que debiera ser impulsada en un país deficitario en granos como lo es México. Sin embargo el Estado continúa apostando por los "beneficios" del libre mercado.

No obstante, encontramos algunos esfuerzos por revertir esta tendencia, un ejemplo, es la Asociación Civil; Rescate Ecológico de los Tuxtlas, ésta se encuentra en el Municipio de San Andrés Tuxtla en el estado de Veracruz, este grupo de productores se ha dado a la tarea de optar por una alternativa tecnológica distinta a la convencional, con el único objetivo de conservar los recursos naturales, mejorar sus ingresos y su calidad de vida. Estos elementos, les ha permitido incorporarse a una nueva dinámica de producción como es la agricultura orgánica.

Si bien la agricultura orgánica representa un mercado que actualmente es poco representativo, sus productos podrían ser una opción para el productor. A pesar de ello, aún falta por experimentar su factibilidad en un país donde existen pocas alternativas de desarrollo. Por ende, nuestro interés de conocer las aportaciones y las repercusiones sociales y económicas de las nuevas tecnologías.

Ante el planteamiento anterior las preguntas de investigación son las siguientes:

1.- ¿Cuál fue el impacto socioeconómico de la revolución verde en el sector agrícola en México?

⁸ El 51% de las economías principales ya no son países son transnacionales (Barreda:2002).

2.-¿Cuáles son las ventajas y desventajas económicas, sociales, productivas y ambientales con el empleo de la biotecnología y la agricultura orgánica?

3.-¿Ante la crisis del campo mexicano, la agricultura orgánica y/o la biotecnología serán alternativas tecnológicas viables?

4.-¿ La biotecnología y la agricultura orgánica pueden ser consideradas un riesgo para la sociedad?

A partir de las interrogantes planteadas, consideró que los objetivos de la tesis son lo siguientes:

1.- Analizar desde la teoría del riesgo lo que implica el uso de nuevas tecnologías en el marco de la modernidad.

2.- Analizar el impacto económico, productivo y social de la revolución verde en la agricultura, para entender el porqué la necesidad de nuevas alternativas tecnológicas.

3.- Conocer los avances, la viabilidad productiva, la experiencia en el empleo y las aportaciones que ofrecen la agricultura orgánica y la biotecnología.

4.- Analizar el posible impacto social de la biotecnología y la agricultura orgánica.

Para la siguiente tesis las hipótesis son las siguientes:

Planteamiento Hipotético.

1)

En la actualidad, la sociedad vive una profunda crisis, económica, social y ambiental. Esta crisis está llevando a millones de personas a la pobreza y a la exclusión social. Esta situación se debe, entre otras causas, a la concentración de la riqueza en una élite financiera que se encuentra ubicada en un proceso de globalización que tiende a instalar un poder internacional a favor de sus intereses.

Para el campo mexicano, la situación anterior ha desembocado en un proceso de desmantelamiento del sector y la migración de millones de habitantes, ante la falta de políticas encaminadas a la solución de este problema.

Sin embargo, en el sector agrícola al mismo tiempo que se vive un proceso de crisis existe un proceso modernizador que penetra de manera desigual entre los productores a través del uso de nuevas tecnologías. El empleo de nuevas técnicas (como podría ser la biotecnología) sólo ha favorecido a los productores en las mejores condiciones y a las empresas multinacionales que la impulsan. De seguir bajo estas condiciones se corre el riesgo de perder la directriz y el control de este sector. De este modo, se está creando una élite de productores y empresas en la toma de decisiones, el desarrollo y la aplicación de tecnologías en el campo. Así como el control y acceso de los alimentos. De esta manera, la vigencia de los productores estará más comprometida y la autonomía del Estado será más vulnerable a los designios del capital.

No obstante, hoy en día, la sociedad organizada emerge para tratar de participar en la toma de decisiones y evitar que el uso de las tecnologías solamente favorezcan a unos cuantos productores y que sean estas técnicas las idóneas a las necesidades de la mayoría de los agricultores.

2) Durante determinado momento coyuntural, la revolución verde sirvió para elevar los volúmenes productivos, lo cual se logró sin considerar los efectos negativos al medio ambiente, así como la pérdida de las técnicas tradicionales de los campesinos quienes durante cientos de años lograron satisfacer sus necesidades básicas sin perturbar de manera acelerada al medio ambiente.

Efectivamente, el impacto tecnológico que excluyó al pequeño productor como resultado del manejo inapropiado e irresponsable de la revolución verde, modificó las relaciones económico-productivas y sociales. Actualmente, con el empleo de la biotecnología, es posible que la historia se repita al modificar las relaciones económico-productivas y sociales de la producción. Sólo que ésta se contempla bajo una nueva modalidad, la cual inhibirá y borrará la participación del campesinado y/o de los pequeños y medianos productores en esta nueva incursión tecnológica, esto a consecuencia de que

las empresas transnacionales tienen en su poder el desarrollo y la distribución de esta nueva tecnología.

Sin embargo, ante el contexto de crisis del campo mexicano, se presenta una corriente de investigadores de instituciones públicas que consideran algunas de las aplicaciones de la biotecnología para el medio ambiente y la producción. Además de desarrollarse un sistema adecuado de transferencia de tecnología y apoyos, los pequeños productores podrían hacer uso de las nuevas técnicas de manera exitosa sin recurrir necesariamente a la ingeniería genética.

3) La agricultura orgánica, se presenta en el horizonte de la sustentabilidad económico-productiva y ambiental, y al igual que las otras tecnologías también representa nuevos mercado y también una alternativa al pequeño productor, especialmente en cultivos como el café y algunas frutas y hortalizas que han logrado colocar su producción en importantes nichos de mercado, lo cual les ha permitido tener ciertos beneficios.

Los cultivos orgánicos en México no se han considerado, porque se persiste en el uso de las técnicas de la revolución verde, pero además, por la falta de una política agrícola que impulse nuevas tecnologías como la agricultura orgánica, que entre sus ventajas, ofrece la disminución el uso de productos químicos en el proceso de producción.

Hasta el momento los únicos productores que tienen nichos de mercado son las frutas y las verduras. Por lo tanto, la participación de la agricultura orgánica siempre será marginal, sino se impulsa desde el Estado proyectos con esta nueva técnica, en donde el agricultor constata los beneficios o problemas que implica su uso. Además, al ser una técnica marginal solamente será ventajosa para aquellos productores que logren insertarse en el mercado selectivo a través de una organización sólida que promueva la producción y consumo de alimentos orgánicos.

Metodología.

Para la elaboración de la siguiente investigación se tomo como base metodología, el análisis documental, la revisión y sistematización hemerográfica y bibliográfica. Así

también, la presente investigación estuvo apoyada en entrevistas a productores claves en la agricultura orgánica, como quienes aplican la biotecnología de segunda generación.

Estas herramientas, nos valieron para conocer la problemática, vicisitudes e implicaciones que encuentra sobre todo el productor con el uso, manejo y aplicación de estas nuevas tecnologías. Desde el punto de vista teórico, nos apoyamos principalmente en la teoría de riesgo de Ulrich Beck porque nos dio claridad para entender el riesgo con el empleo de las nuevas tecnologías.

De este modo, la tesis se organizó en cinco capítulos.

En el primer capítulo, se conceptualizaron los conceptos de modernidad y riesgo, para tratar de comprender los problemas contemporáneos con el empleo de las nuevas tecnologías en el sector agrícola. Ahora bien, hasta el momento no hay una teoría social que hable específicamente de las repercusiones de estas nuevas tecnologías en el sector primario, si se puede enfocar esta problemática pasando por modernidad hasta aterrizar la propuesta teórica de Ulrich Beck para entender a una sociedad en riesgo, la cuál en el marco de la modernidad muestra una profunda vulnerabilidad sobre todo en el impacto de la degradación ambiental y la exclusión del pequeño y mediano productor en la toma de decisiones, en un país donde la modernidad se ha vuelto sinónimo de riesgo. Esto nos permitirá analizar los riesgos que experimenta una sociedad moderna como la que ha adoptado estas tecnologías, las cuales incluyen modificaciones en el comportamiento de sociedades como la nuestra.

El segundo capítulo, destaca la importancia y la relevancia que la agricultura orgánica ha alcanzado en México en los últimos años, así como el crecimiento y la demanda permanente de este tipo de productos en el mercado mundial. Se señalan también las implicaciones técnicas y normativas que demandan los organismos internacionales para poder considerar la producción como orgánica y por lo tanto ser aceptada en el mercado mundial. Así mismo, realizamos un balance sobre los beneficios y desventajas que ofrece esta alternativa agrícola tecnológica. Así como los riegos y una reflexión de éstos que se presentan en el marco de esta puesta tecnológica modernizadora.

En el tercer capítulo, se rescata la experiencia de la organización: Rescate Ecológico de los Tuxtlas, pertenecientes a El Salto de Eyipantla, municipio de San Andrés Tuxtla Veracruz. En éste mostramos la relevancia que esta práctica agrícola ha alcanzado en la región y el trabajo que se realiza actualmente, así como las implicaciones, vicisitudes y riesgos que implica para el productor orgánico insertarse en dinámica productiva.

En el capítulo cuatro, se analiza lo que ha sido el desarrollo de la biotecnología. Destacando las implicaciones sociales y ambientales principalmente con el empleo de la biotecnología de segunda y tercera generación. Enfatizando en los beneficios, desventajas y riesgos que se presentan a partir de los cambios económico-productivos y sociales que esta generando la ingeniería genética.

En el capítulo cinco, se rescata la experiencia de los hongos comestibles Setas con productores en los municipios de Chipilo y Atlixco Puebla, con el empleo de biotecnología de segunda generación. Nuestra intención es revelar la importancia y el crecimiento del empleo de esta tecnología en la región, así como la importancia y expansión que ha tenido en los últimos años, tanto las técnicas como métodos empleados en la producción de hongos, con el afán de mostrar que existen alternativas agrícolas al productor agrícola, no desatendiendo que también este tipo de productores también se enfrenta con riesgos sobre todo tipo económico y de organización.

En las conclusiones, se da respuesta a los objetivos, preguntas de investigación e hipótesis planteadas en el marco de la investigación.

CAPITULO I

El riesgo de la modernidad en el sector agrícola.

Después de la Segunda Guerra Mundial y con la caída de las potencias de Europa se generó una disputa por el control del mundo. Países como los Estados Unidos de América, encontraron la oportunidad y la coyuntura histórica para asumirse como los conductores y rectores de la política económica en los países subdesarrollados. El objetivo era claro; extender su área de influencia y consolidar su hegemonía cultural, política y económica. A partir de ese momento, los norteamericanos se asumieron como el modelo o tipo ideal que habría que alcanzar para alcanzar el éxtasis del desarrollo.

Sin embargo, este proceso no es nuevo, a lo largo de la historia el desarrollo ha estado marcado y avalado por el mundo occidental bajo la premisa que el "saber" es primordial. "En la dominación el sistema de conocimiento, se tiene dictada la marginalización, la descalificación y la no aceptación de los sistemas en la medida en que éstos nos no sean occidentales" (Escobar,1995:813). Esto debido a que la nueva dominación del pensamiento, experiencia, saber, desarrollo, resultó ser la nueva estrategia y/o estructura social-occidental para encarar los problemas, dificultades y contrariedades arrastradas de las sociedades contemporáneas.

Efectivamente, desde la revolución industrial, las sociedades se han visto por naturaleza a inventar, instituir o desarrollar nuevas formas, prácticas, redes de convención y rutinas. Éstas, se han diseñado con el único objetivo de facilitar las operaciones y prácticas definibles. Las cuales se modifican o se abandonan rápidamente para enfrentarse a necesidades reales y prácticas cambiantes (Hosbawm y Ranger,1980:9).

De tal forma, que en la medida que la instauración y constitución de estas formas son aceptadas se convierten en tradición.

Dicha tradición no es sino la expresión inherente de las presiones y límites dominantes y hegemónicos que se constituyen como un aspecto de la organización social y cultural contemporánea y resaltando el interés de la dominación de una clase específica. "Es una versión del

pasado que pretende ratificar en la práctica. Lo que ofrece la tradición es un sentido de "predispuesta continuidad" (Williams,1980:137, 138). Aunque este concepto es considerado por Raymond Williams, como un factor secundario que puede modificar los procesos históricos, la tradición debe considerarse como un proceso relativamente congénito de toda estructura social.

"Cuando esas viejas tradiciones se vuelven obsoletas, no pueden aplicarse y se convierten en insuficientes, inadaptables y inflexibles" (Hosbawm y Ranger,1980:11). Finalmente, la sociedad debilita o destruye los modelos sociales para los que se habían diseñado las viejas tradiciones, produciendo otras nuevas e innovadoras formas.

Este elemento de invención, se convertiría en una parte del fundamento del conocimiento y de la ideología del estado nación. La sociedad contemporánea aceptaba la codificación de las nuevas tradiciones.

Precisamente por eso, surgen las tradiciones inventadas, las cuales implicaron un grupo de prácticas normalmente gobernadas. Es decir, por reglas aceptadas, abiertas y tácticamente de naturalización simbólica y ritual bien definidas que buscaban inculcar determinados valores a normas de comportamiento por medio de su repetición, lo cual implicaba automáticamente la continuidad del pasado(Hosbawm y Ranger,2002:8).

Todas las tradiciones inventadas han usado la historia como legitimadora de la acción y agrupamiento de la cohesión de grupo.

"En África los colonizadores Blancos tuvieron que definirse como amos naturales e insustituibles de las masas africanas. Es decir los colonizadores, recurrieron a las tradiciones inventadas para definir y justificar su papel así como la tradición inventada de su cultura de los campesinos" (Hosbawm y Ranger,1980:221). Por ejemplo, ningún agricultor blanco se consideraba campesino.

En cambio, las tradiciones inventadas en la Inglaterra decimónica era una manera de dirigir una sociedad industrial cuya complejidad era inmensa, de este modo era una manera de controlar el cambio y adaptarse a él. "Las tradiciones inventadas en la Europa decimónica se percibían precisamente como agentes de la modernización"(Hosbawm y Ranger,1980:229). Una de las funciones de la invención de la tradición de la Europa decimónica era dar forma simbólica rápida y

reconocible a tipos de autoridad y sumisión de ciernes. En África por ejemplo se dieron bajo la influencia simplificadora de la dominación colonial, las afirmaciones simbólicas se hicieron más simples¹.

Por ejemplo, si se necesitaba inventar campesinos por franceses se hacía, en la medida que conviniera a los intereses del Estado se inventaban y se convertían en tradición. Es decir, la invención y tradición se presentaba en relación a la construcción social que se requería crear a partir de la sociedad.

Estos cambios han sido significativos, depositarios de continuidad y tradición histórica. Sobre todo desde el momento que de ésta se emanó una corriente artística que se presentaba como un "proceso imperial que buscaba ser el pilar de la civilización y el desarrollo, pero no sería hasta el siglo XIX, cuando emerge una conciencia racionalizada de modernidad que se libera de todo vínculo histórico específico. Más por la reacción que por las nuevas condiciones de producción. La circulación del consumo, esta fue la primera fase en los cambios de producción.

"El modernismo se edificaba como la definición modernista ascética en relación a la posición artística con respecto al proceso" (Escobar,1995:20). Rápido a la reacción tomó una rotunda importancia por las alternativas que ofrecía, además de codificar los nuevos cambios y sugerir líneas de acción a tal punto que modificó las estructuras sociales, económicas, políticas y artísticas².

El significado de la absorción del tipo estético modernista oficial, el establecimiento ideológico y el uso de la relación corporativa del poder y la cultura, tuvo la intención de que el primer paso de la historia modernista artística y cultural se presente como una revuelta progresiva con dirección a la versión moderna de la persona. (Escobar,1995:23).

Como parte de la dominación cultural y socioeconómica ejercida desde occidente. La hegemonía cultural se propuso a

¹ Los administradores africanos, comenzaron a inventar tradiciones africanas para los africanos(Hosbawm y Ranger,1980:220)

² Este modernismo que se presenta establece una opción más abstracta entre la tradición y el presente, en el que en cierto sentido todavía somos contemporáneos de esta clase de modernidad "estética" que aparece a mediados del siglo antepasado; por lo tanto lo nuevo será superado y quedará obsoleto cuando aparezca la novedad siguiente (Habermas:1988,20-21). Tales invenciones eran bien recibidas porque éstas eran percibidas como sinónimo de prosperidad.

sí misma como la única alternativa modernista y ella misma se ostento como dueña absoluta de la "razón". Sin embargo, esta tradición inventada llamado modernismo construida o formalmente instituida se sustentó en la idea de progreso y desarrollo. El peso de la tradición inventada, ha sido y se ha convertido en el prelude para la dominación. Para generar el cambio rápido, emérito y fragmentado, en la estructura material de la vida moderna y edificar así la creación de nuevos códigos, significados y una metafórica alusión en el lenguaje que se construyó a partir de éstos dos conceptos.

La creación del mundo moderno involucró una serie de cambios persistentes y extensivos en los límites de la acción humana sobre su entorno natural y sobre el propio conglomerado humano, creando procesos y sistemas que abarcan todos los órdenes de la vida y las formas de relación social e interindividual más intimas de los sujetos. A tal punto que la cultura modernista penetrara en los valores de la vida cotidiana, logrado interferir y traslapar la vida social del mundo con su propuesta modernizadora con todos los contrastes que giran alrededor de ella.

Sin embargo, esto no hubiese sido posible alcanzar este estadio sino se hubiese esta sustentada la idea infinita de desarrollo.

Efectivamente, "una de las más mayores preocupaciones de los teóricos y políticos ha sido la construcción del tipo de desarrollo que es necesario persuadir para resolver los problemas sociales y económicos" (Escobar,1995:5). Sin embargo, la esperanza entra en trance en el momento en que un proceso diferente a nuestra realidad se construye desde afuera y se presenta como una precondition para generar el crecimiento económico que nos conducirá al desarrollo. Porque pareciera que la única vía para alcanzar tal estadio es a través del valor mercantalista y /o a través del capitalismo.

De tal modo, la contribución a la función de desarrollo es un discurso que seguirá apareciendo en función del crecimiento económico. Lo cierto, es que cualquier desarrollo que se haya creado anteriormente, ha generado varios cambios que se han vuelto perpetuos en áreas donde se encuentra la pobreza, la marginalidad y la exclusión social y económica.

A pesar de la táctica internacional de desarrollo proclamada en octubre de 1970 abogaba por una estrategia global sustentada en la esfera económica y social de la vida. La Organización de las Naciones Unidas (ONU) establecía una resolución para aprovechar la

planeación y el desarrollo. Su intención era integrar la economía y los programas sociales de desarrollo(Esteva,1992:14).

Sin embargo, "dicho proceso no ha sido uniforme en dichas transformaciones, éstas se han convertido en un derroche de prosperidad física y social del espacio, que se recrea en el desecho del desarrollo para sí"(Harvey,1991:169). En el discurso la estrategia de desarrollo se "opone": al subdesarrollo, al empobrecimiento, a la explotación y opresión.

"Precisamente, por la relevancia que ha alcanzado este concepto se ha convertido en una directriz casi mesiánica, establecida en la paz, el trabajo, la libertad equidad, fraternidad y felicidad en todas las naciones"(Sbert,1992:192),(...) Por lo tanto, el concepto de progreso es demasiado obvio y demasiado urgente pasarlo por alto. "Dicha idea de progreso, recae en el sublime crudo dogma y fascinante elaboración filosófica e ideológica de los siglos XVIII y XIX. Desde entonces tal discurso ha fungido como fuente de su desarrollo" (Sbert,1992:194).

El modelo en el que se han centrado la civilización se ha edificado sobre sueños de progreso, pertenecientes a la nueva pelea insuficiente. Las elites locales incluso, han adoptado la idea de progreso sin la ambivalencia moral. "La idea de progreso es pensada e implicada en un crudo dogma devastado en la fascinación ideológica del desarrollo del nuevo discurso (Sbert,1992:194).

Es decir, la tradición rompe con la tradición y la tradición rompe con la modernidad.

Tal construcción de progreso no es sino la real fundación del hombre moderno, la tradición ha dejado de estar. Las ideas tienden a estar más influenciadas con la noción de pensamiento del hombre moderno haciendo del poder en el mundo moderno la pócima que genera la metamorfosis en la lucha cristiana (Sbert,1992:195).

Así también la alianza para el progreso, ha contribuido a la noción de subdesarrollo dentro de la percepción popular y profundidad de invalidez creada por la percepción (Esteva 11). El término progreso ha tenido un peso fuerte a lo largo de la civilización como resultado de la dos guerras mundiales y la depresión. El progreso ha alcanzado y luchado por la moral del poder, la cual ha representado para aquellas

tradiciones un obstáculo a la expansión del mercado, la industria y el estado moderno. El camino del occidente ha sido la subordinación de la sociedad al mercado y la innovación tecnológica, la idea de progreso proviene de la nueva justificación por la desigualdad al interior y el occidente por la aserción de la persona en el mundo (Sbert,1992:197).

Esta metáfora de la historia nos lleva a entender la hegemonía pura de occidente como parte de la genealogía de la historia, robando a la gente de diferentes culturas la oportunidad de definir las formas de vida social. Esta culminación neolítica del hombre es la lógica en la cual ha estado sustentada la evolución en las últimas décadas.

Sin embargo, "esta incursión normativa no es nueva, desde que Descartes propone que los axiomas son síntomas de la supremacía de la razón e invariabilidad de las leyes de la naturaleza, desde entonces el cartesianismo constituyó una declaración de independencia del hombre"³(Bury:1971,67). Pero no sería sino hasta el siglo V, cuando el término moderno expresa una conciencia de la época que se relaciona con el pasado de la antigüedad, a fin de considerarse como la transición de lo antiguo. El término moderno reaparecería en Europa en siglo XVII donde se forma la conciencia de la nueva época. La Idea de ser moderno dirigía la mirada a nuevos cambios infinitos del conocimiento y de la ciencia con la llegada de lo que hoy se conoce como modernidad el "progreso" infinito del conocimiento y del avance infinito en el supuesto de una "mejora social o moral".

Distintos autores han plasmado sus posturas y corrientes teóricas intentando explicar e interpretar la naturaleza de una dinámica en donde fluyen transformaciones, rupturas y fragmentaciones. Dentro de estos procesos de mutación y segmentación que actualmente sufre la sociedad, se ha despertado un profundo interés dentro de la sociología en los últimos años por los efectos que ha desencadenado la denominada modernidad.

³ Era la atmósfera del espíritu cartesiano en la que iba a tomar forma la teoría de progreso.

Modernidad:

La idea de modernidad es definida por la destrucción de los órdenes antiguos y por el triunfo de la racionalidad, objetiva instrumental; más precisamente, la modernidad se define como la separación creciente entre el mundo objetivo, creada por la razón de acuerdo con las leyes de la naturaleza, y del mundo de la subjetividad, que representa al individualismo, o más precisamente aquello que se le conoce como libertad personal. Es decir, racionalización contra subjetivación, razón contra pasión o sentimiento, ciencia contra religión o mitología⁴. "La modernidad es una actitud ideológica, la expresión de una manera específica de ver y comprender los hechos en el tiempo como continuidad y también como ruptura" (Harris,1996:3).

Como señalaba Harris el periodo modernista está constituido por la idea de ruptura. Sin embargo, la definición de lo moderno es, por un lado, una cuestión de temporalidad; es algo nuevo con respecto a lo que le precedió y, por lo tanto, señala una ruptura con el pasado. Sin embargo, lo 'moderno', en términos de contenidos ideológicos, es independiente de una época concreta. Es un concepto sumamente ideológico de la civilización 'occidental' asociada con una sociedad civil de clase media y consumista y un régimen de democracia como forma predominante de gobierno.

Este nuevo régimen de modo de vida ha desembocado en consecuencias que han sido enormes o graves. Los eficientes aparatos de producción y conocimiento acerca del ejercicio pleno del poder ha generado una construcción creada por el tipo de mentalidad que dio a luz a los conceptos de 'evolución', 'desarrollo', 'progreso', 'revolución', y a sus contrarios, por ejemplo, el 'atraso'. Todo esto se debe, entre otras cosas, a nuestra fe en *telos*, en un sentido fundamental del mundo y sus cambios.

La creencia de que la modernidad pueden tener respecto a que ésta sea uniforme y tenga una sola dirección, sólo ha permitido que no se haya generado ningún premoderno orden social: lo transitorio del pensamiento hace que se dificulte, y que ningún sentido histórico le haya dado continuidad (Harvey,1991:11).

⁴ La modernidad es la ruptura del mundo sagrado, que era a la vez divino y natural, con el mundo de la razón, de la secularización.

Si la modernidad es la construcción de una imagen racionalista del mundo que integra al hombre en la naturaleza y ésta sólo capta la racionalidad instrumental o racionalidad puesta al servicio de las necesidades (el eclipse de la razón). La modernización en cambio, es el resultado de un proyecto inacabado que tiene eco en el pensamiento contemporáneo.

Modernización:

La modernización es el proceso que lleva las sociedades tradicionales hacia la modernidad los cuales se reflejan en una serie de cambios generales: urbanización, industrialización, secularización, racionalidad, diferenciación social, mayor control del entorno natural y social, crecimiento económico, una más compleja división del trabajo, un desarrollo político expresado en mayor movilización social y mayor participación política. (Harrison 1988, 15-17).

Esta Acción de organizar de un modo conforme a las necesidades y a los medios modernos se ha consumado como el proceso de transformación de las sociedades que entran en la era industrial, etapa necesaria e indispensable para acceder al "desarrollo económico, a la democracia, a la prosperidad". Sin embargo, este proceso de transformación que ha acompañado a la humanidad a lo largo de su historia. "también, ha asimilado el significado y el peso de pertenecer a la sociedad occidental contemporánea, como si ésta hubiese sido una o la única condición a la que aspiraba casi toda la humanidad, y precisamente dentro de esta idea de determinación se han producido una serie de cambios que han fijado los límites de la acción" (Escobar,1995).

La modernización como proceso de cambio planificado y controlado, estableció la dominación de las elites racionalista y modernistas sobre el resto del mundo por obra y organización del mercado. Es decir, como proceso de emergencia y diferenciación de la economía capitalista, el estado moderno y el derecho formal; además de que la modernización era descrita como un proceso social, porque la empresa capitalista estaba diseñada a la medida de la acción económica racional y el estado moderno a la de la acción administrativa racional. Por lo tanto, "el Estado racional, es el único que pudo prosperar en el capitalismo

moderno" (Weber, 1944:1048). El cual se fundamenta en la burocracia y el derecho racional.

En este sentido, "la construcción de legitimidad se da a partir de la dominación. La acción social y también singularmente la relación social, pueden orientarse por el lado de sus partícipes, en la representación un orden legítimo" (Weber, 1944:29). Este tipo de dominación legítima puede estar fundamentada en: el carácter racional, tradicional o carismático.

Lo que significa someter las formas instituidas de la sociedad al llamado proceso de modernización o al proceso de aceptar y adoptar elementos de otras civilizaciones, de culturas que pueden ser muy diferentes a nuestra construcción social como civilización.

Efectivamente, la modernidad se rebela contra las funciones normalizadoras de la tradición, vive de la experiencia de revelarse cuanto todo y cuanto es normativo e incorpora mecanismos que originan y absorben un cambio continuo del tiempo, en el cual se mantiene un adecuado grado de integración y acción que le ha permitido construir su propia legitimidad.

El supuesto con el que opera el pensamiento moderno es racional y el de otras culturas es "irracional" "mágico" "empírico y no científico". Sobre este esquema precisamente se ha sustentado la modernidad.

Otro aspecto importante que contribuyó al desarrollo de la modernidad fueron las bases religiosas del conocimiento impulsadas por Santo Tomás de Aquino y San Agustín, las cuales sirvieron como una forma de autojustificación en la búsqueda de la razón, al separar la explicación divina de la explicación científica lo que coadyuvó a una comprensión de la verdad, la cual estuvo inspirada en el conocimiento humano. Para ambos autores conocer y entender a Dios sólo era posible a través del conocimiento, por ende, separar la explicación divina de la explicación científica sentaría las bases para el desarrollo de la ciencia.

Conjugada la ley humana de la razón, como un todo sencillo y coherente se edificó la legitimidad y el orden social. Se empleo además la filosofía, para tener una explicación más clara de la verdad divinamente inspirada en el conocimiento humano a través de la razón.

Fue en este periodo renacentista donde inicia la modernidad caracterizada por una infinita e incommensurada confianza en la razón, en el conocimiento del: funcionamiento, la organización, y la estructuración. Estos elementos permitieron al individuo tener cierto grado de libertad y autonomía no ser presa de sus propias formas naturales⁵.

Aunque más tarde se traslapan estas funciones del conocimiento al ceder dichas funciones a la cientificidad, al dejar de ser la religión ostentora de la verdad y la razón. Tales hechos dieron pauta para legitimar a un más la modernidad, en términos de expectativas institucionalizadas y actitudes internalizadas que originaron un proyecto que apuntaba a una secularización expresa, síntesis de la función y la autonomía del mundo profano moderno⁶.

La secularización generó cambios en la estructura normativa predominante que rige en la acción social y en las actitudes internalizadas correspondientes, impulso que predominó la extensión creciente de la acción electiva, así como la especialización creciente de las instituciones y el surgimiento de sistemas valorativos específicos y relativamente autónomos para cada esfera institucional, lo que permitió facilitar la institucionalización creciente del cambio (Germani,1971:15).

La secularización desde entonces construyó un proyecto moderno que ha estado marcado por una prospectiva fundamentada bajo la idea de progreso y revolución, los cual ha sido parte de la temporalidad propia del Occidente Moderno. Además, aseguró la actual historia de progreso, transformando las creencias religiosas, en rituales e instituciones al asumir la responsabilidad de una reforma del mundo para que la economía, la ciencia y la política se desarrollaran por su cuenta.

Efectivamente, el requisito universal para la existencia de cualquier sociedad moderna consiste en la secularización del conocimiento científico, tecnológico y económico, para

⁵ El mundo moderno buscaba la razón de sus actos para vivir en sociedad y armonía.

⁶ El desarrollo racional de las formas de organización social y modos racionales de pensamiento instaurado, han permitido la liberalización de la irracionalidad mítica, de la religión, de la repetición poniendo en libertad la forma de arbitrar el uso del poder además encontrar el lado oscuro y nuestra propia esencia natural como individuos. Sólo la verdad a tal proyecto podría ser universal, eterno y inmutable a toda la humanidad para ser revelada(Harvey,1991:12)

que facilite la maximización y potencialización de la eficiencia productiva de bienes y servicios⁷.

Pero más allá de la interpretación que presentan estos autores acerca de la modernidad, sobre la influencia y determinación que han engendrado en la sociedad, ésta se ha desencadenado, radicalizado y universalizado aún más. Pareciera que la modernidad ha pasado de ser un proceso transitorio y contingente, para desembocar en la expresión más avanzada de revolución, progreso y desarrollo. Acción que obliga a la sociedad a recodificar nuevas formas y significados de la *realidad*, para comprender lo que hoy se conoce como modernidad.

"La modernización, debe de concebirse como una forma de cambio social que conlleva el paso de sociedades tradicionales a modernas(..)"(Entrena, 2001:206). En este sentido, el progreso se convierte en la única e ineludible condición de la elección y el obrar del mundo moderno⁸, éste se ha convertido en motor del "desarrollo". Mientras, la modernidad se transforma en una progresión permanente, donde el futuro, ya no es intencional y proyectado como finalidad, sino como una etapa a cubrir, para consumarse lo más rápido posible. Progresar indica una mutación directa en sectores determinados donde la técnica y la ciencia es la base principal de su desarrollo. La concepción moderna de progreso, se presenta como un horizonte temporal de un fin determinado que se legitima a partir del principio práctico-activo de la técnica al servicio del poder que se ha ejercido de manera coercitiva y centralizada⁹.

⁷ Esta razón antropocentrista de dominio implica una mutación en la estructura del tiempo histórico, en una noción lineal de un tiempo prospectivo en el que ya no predomina el pasado ni la tradición, sino el futuro (Marramao:1989).

⁸ Este dominio universal, como proyecto modernizador mercantilizó todo cuanto le fue posible, y como resultado de la transición del feudalismo al capitalismo, enfatizó en subrayar los beneficios que el progreso traería al suplantar este viejo esquema, y no es que el sistema posterior fuera mejor o peor al anterior, sino que el nuevo grupo dominante sustituía al anterior. Por consiguiente, no sólo el capitalismo era un triunfo sobre el feudalismo sino que este triunfo se llevó gracias a el triunfo revolucionario de la burguesía aristócrata o elite dominante (Wallerstein, 1988).

⁹ Dicho poder que se ha construido a través de la comunicación, es decir a través de un sometimiento de signos y símbolos (el lenguaje).

Como participes del desarrollo de la modernización y el progreso, disfrutamos de los distintos productos de la modernidad. Pero al mismo tiempo *cargamos con la cruz* de ser coparticipes de la destrucción del entorno y de nuestras raíces en buena medida.

Día con día esta cultura de la modernidad real del capitalismo demuestra su poca capacidad para solucionar los problemas sociales, y para propiciar un desarrollo pleno y libre de los seres humanos. La muestra más clara es que históricamente se ha privilegiado las necesidades del mercado y la automatización tecnológica se ha antepuesto a las necesidades sociales y humanas.

Consecuencias de la modernidad en el sector agrícola.

En el caso de la agricultura su inclusión en este proyecto modernizador incluye una serie de cambios y transformaciones que han trastocado su *evolución, su desarrollo* y su dependencia. Muestra de ello, es que en la actualidad técnicas de cultivo que eran sostenibles, hoy han quedado enterradas por un sistema económico que ve al campo como un bien usufructuable que tiene que ofrecer rentabilidad y ganancia, a costa de imponer modelos tecnológicos que si bien han logrado incrementar la productividad, como fue el caso de la revolución verde, los costos ambientales, a la biodiversidad y a la salud humana, además de la dependencia que ha propiciado al productor son devastadores. En la actualidad, la revolución verde es cuestionada por los impactos negativos que genera este tipo de tecnologías modernizadoras.

Es decir, a través del aumento de la producción y la aceleración de tiempos en la producción de alimentos por ejemplo, es como se ha logrado legitimar la incorporación de la modernidad. La revolución verde, desacreditó, desestimó y desplazó las técnicas y métodos tradicionales que crearon nuestros antepasados.

Una de las consecuencias que se han generado como resultado de las transformaciones modernizadoras, han sido las funciones y estilos de vida introducidos, los cuales arrasaron de manera sin precedentes modalidades tradicionales

del orden social, no sólo de técnicas o métodos que los agricultores adoptaron, sino de nuevas formas y normas que adoptaron en relación de la organización del trabajo, en la producción, regularización y distribución de bienes y servicios. Así como las interrelaciones sociales que modificarían la pauta y el comportamiento de los individuos, creando una serie de fragmentaciones no sólo llevaron a modificar los roles económico- productivos y sociales en el sector agrícola.

En el caso del sector primario se considera que la primera modernización surge con la revolución verde, dado que ésta presumía de ofrecer mayores *beneficios* económico-productivos tanto para el productor como para el consumidor. Si bien este sector avanzó en el incremento de los rendimientos de los cultivos que fueron mejorados, no fue bajo la premisa por una mejora en la producción para una distribución más equitativa en la distribución de alimentos. La modernización que propició el impulso de la revolución verde, fue bajo la premisa de una sociedad industrial que demandaba materias primas y que construyó esquemas de trabajo y sectores productivos encaminados al crecimiento económico (Ortiz,1999).

La revolución verde, en función de un proyecto que prepondera los beneficios económicos y se escuda en las ventajas que ofrecía la modernidad (lo nuevo y lo innovador). De la misma manera, la agricultura orgánica y la biotecnología, también han sido impulsadas y respaldadas por un modelo económico modernizador que preponderará los beneficios económicos, por encima de los costos que estas técnicas podrían representar.

En ese sentido, la modernidad en el sector agrícola se ha desarrollado bajo el sistema capitalista. Para Marx, la principal fuerza transformadora que configura al mundo moderno es el capitalismo. El orden social que emerge de la modernidad es *capitalista* tanto en su sistema económico como en lo que respecta a sus instituciones. "El agitado y cambiante carácter de la modernidad puede explicarse como el resultado de ciclo inversión-beneficio-inversión, combinado con la tendencia decreciente tasa de ganancia provoca la constante disposición expansionista del sistema" (Giddens,1990:24). Para Marx, esto es sólo una parte del motor que impulsó la modernización como proyecto. Pero en gran medida los marcos institucionales han sido parte fundamental en la creación del mundo moderno como parte de su andamiaje, en el que se impusieron marcos ideológicos que

después se convirtieron en verdades y en formas institucionalizadas¹⁰.

El capitalismo, permitió dirigir las actividades de la burguesía de otros Estados, buscando maximizar la integración de los procesos de producción y el funcionamiento del sistema interestatal facilitando con ello la acumulación del capital. Las implicaciones provocaron que el mundo capitalista, llevara consigo una serie de cambios, como el de la escritura el cual le asigno al lenguaje una definición y producción. De este modo la escritura esclavizó a la lengua y creo su propia clausura ideológica, que desde entonces se ha convertido en un represor, pero a la vez ha sido productora de los primeros símbolos que se constituyen en un universal de la "verdad". A través del lenguaje se recrean los significados y significantes que han recodificado la comunicación y como tal a la sociedad, como parte de este conglomerado llamado sociedad que es funcional a la "verdad", es decir, a la racionalidad moderna.

En contraste, lo natural y lo primitivo, aparecen opuestos al desarrollo y a la modernización. Aun cuando sabemos lo que ante nuestros ojos se muestra como primitivo es producto de milenios de elaboración, y sólo funge como un parámetro de medición, para comparar nuestra cultura y nuestra sociedad con otras más o menos "desarrolladas" o "civilizadas", u occidentalizadas. Dicha occidentalización y/o modernización no apareció de la nada, su constructo de legitimación, se generó por la ambición de compartir la ideología de un proyecto universal denominado: capitalismo.

"El capitalismo, como mecanismo de control de escala mundial sirvió para dirigir las actividades de la burguesía a otros estados buscando maximizar la integración de los procesos de producción y el funcionamiento del sistema interestatal facilitando con ello la acumulación de

¹⁰ Un ejemplo, de ello es como a través del racismo en un momento determinado de la historia, se utilizó y se instituyó como ideología global para justificar la desigualdad. Es decir, para establecer un marco de comportamiento legítimo y apropiado para uno mismo y para los demás en una unidad doméstica y grupo étnico. Esta ideología autorepresiva constituida, ha sido también opresiva, y se sirve para mantener a "raya" a los sujetos, para utilizarlos conforme a las estructuras políticas y a los intereses que se han creado (Wallerstein:1998,73). El racismo ha sido un pilar del capitalismo histórico porque a partir de este asumimos parte de nuestra identidad otorgando un matiz universal. Es decir, a través de este mecanismo se creó un constructo epistemológico que nos llevó a significados que se convertirían en "verdades" universales, y lo peor de todo es que esas formas nos las han impuesto como "verdades", subsecuentemente, dicho universalismo se ha convertido en un marco ideológico del capitalismo histórico.

capital"(Wallerestein,1998:74). En la medida que lo universal avanzaba, la exaltación de progreso y modernización servían como normas de acción social para consolidar los símbolos de estatus, obediencia y participación en las capas sistémicas del mundo. Ésta ha sido la ruta trazada que significo el ascenso de la modernidad y el triunfo del capitalismo.

La modernidad como configuración de representación social de y encadenamiento precario en la tradición y el futuro, ofrece continuidad de los modelos de significados instituidos en el pasado que es contestada por la discontinuidad instituyente de un horizonte de nuevas opciones que configuran una aceleración de los intervalos económico, ecológico, político etc. (Giddens, 1999:10).

Esta visión de ver al mundo no es nueva, anterior a lo que llamábamos expansionismo o imperialismo hoy se le da el término de globalización.

La globalización, no es sino el altísimo nivel de internacionalización que ha dado lugar dicho fenómeno básicamente económico que enlaza múltiples determinaciones, políticas culturales y ecológicas). En el plano económico, la globalización es el resultado del rápido proceso de internacionalización de la producción y las transacciones entre los países desarrollado desde la II posguerra. Conjuga los siguientes elementos fundamentales: a) el altísimo nivel alcanzado por el comercio internacional en relación a la producción mundial; b) El nuevo papel de las empresas multinacionales en la producción y comercialización mundial; c) el surgimiento de una división internacional del trabajo; d) La revolución de las comunicaciones; e) la unificación de los mercados financieros internacionales en un espacio operativo unificado; f) el altísimo nivel alcanzado por las migraciones nacionales e internacionales y los mercados transnacionales de fuerza de trabajo y g) los intentos de coordinación permanente de las políticas económicas de las grandes potencias capitalistas(como el bien llamado grupo de los 7. (Dabat y Rivera, 1994).

La globalización homogeniza los patrones culturales del planeta, en aras de una cultura transnacional, concebida como la culminación del avance tecnológico.

De igual forma implica flujos acelerados de diversas mercancías, gente, capital, tecnologías, comunicación e imágenes cruzan fronteras nacionales. Si bien no se tiene un efecto del todo uniforme si presenciamos modificaciones en la vida económica(mercantilización situada en nuevos modos de valor),en la naturaleza cambiante del Estado(al ceder muchas de sus

atribuciones como gestores y promotores de sectores estratégicos de poder a cuerpos no estatales) y al conocimiento de la ciencia y la tecnología (al propiciar que la producción de las tecnologías y los medios computarizados de razonamiento, dan forma a las relaciones sociales y a las orientaciones valorativas de las sociedades contemporáneas. En la generación, diseminación, utilización y transformación del conocimiento), (Long, 1996:37-38).

Esta globalización no es sino el resultado de un mundo transformado, revestido de una homogeneidad creciente que se convierte en artífice de nuevos patrones e identidades diversificados de reacciones locales, regionales y nacionales que son impulsados por intereses supranacionales o simplemente impulsado por intereses capitalistas internacionales.

Sin embargo, esto puede resultar un *arma de dos filos*, pues también, nos permite reafirmar la importancia de la heterogeneidad y diversidad social con la que cuentan países como el nuestro.

En un entramado donde la globalización intenta apoderarse del control mundial y de nuestras formas más íntimas de relación social, los patrones de desarrollo agrícola están sujetos a los efectos encaminados a la globalización y localización; es decir las situaciones locales se transforman al convertirse en parte de los procesos y arenas globales, al tiempo que las dimensiones globales adquieren significado en relación con las condiciones locales específicas (Long, 1996:53).

Se dice que el progreso científico y tecnológico es indiscutible y asombroso, lo cual es cierto, pues en la medida en que se ha construido un conocimiento técnico acumulativo la acción humana se deja de dar importancia a los efectos negativos u a la entropía negativa que generan innovaciones tecnológicas como fue el caso de la revolución verde, la cual modificó, transformó y generó efectos adversos al medio ambiente y en la calidad de los alimentos. Aquella construcción racionalista equivocó la idea de progreso y dejó de lado la construcción racionalista en donde estuviese integrado el hombre a la naturaleza. Dicha modernidad o dicha concepción de progreso sólo aceptó la racionalidad instrumental, o la racionalidad puesta al servicio de las necesidades del capital, éste sería el *eclipse* de la razón.

Sin embargo, una preocupación por analizar cuanto conocimiento se ha disipado, y si lo hacemos lo vemos como conocimiento traslapado. Lo curioso de todo, es que actualmente se prepondera el empleo de niveles técnicos de

productividad agrícola y totalidad biológica. Sin embargo, actualmente se han puesto los ojos nuevamente en métodos que la acción humana había descartado hace siglos atrás.

Las técnicas tradicionales deben ser retomadas, porque muchas de éstas resultan más eficaces a la conservación el medio ambiente. Ejemplo de ello, es el rescate de prácticas agroecológicas que un servidor presenta en la experiencia con productores orgánicos en la región de los Tuxtlas, la experiencia desarrollada en el Capítulo III, redescubre la frontera de las ciencias avanzadas la reinserción de premisas que fueron descartadas y que en la actualidad revaloran su incursión dentro del proyecto modernizador. No tanto porque haya una preocupación por el buen manejo de los recursos naturales y el medio ambiente, sino porque las exigencias de ciertos mercados que así lo demandan. Tal es el caso del crecimiento que la agricultura orgánica ha tenido en los últimos años. A pesar de que apenas representa un pequeño esbozo para cambiar una estructura productiva que se esta orientando a la extracción y maximización de los recursos naturales de diferente manera en comparación de las prácticas agrícolas de la revolución verde.

El racionalismo occidental del dominio científico, ha dado lugar a la creación de mecanismos apropiados para la creación y absorción de innovaciones tecnológicas. La Tercera Revolución Científica Tecnológica, se ha caracterizado por una radical mutación de función y de prospección futuroológica. Ha visto al progreso y a la modernización como el proceso de las revoluciones, como el mejor camino para la práctica de la ciencia futura. Tal proceso se caracteriza por la articulación y especialización.

"El desarrollo científico como modalidad no acumulativa se exhibe en proporciones claves del aspecto central del conocimiento" (kuhn,1989:57). Los cambios que ha generando, son hasta cierto sentido holistas, debido a que estos se dan poco a poco y contrastan con los cambios normales acumulativos.

"La ciencia avanza a través de las revoluciones tecnológicas ha dado pasos a cambios paradigmáticos, en que el paradigma que se instala, resulta inconmensurable e incompatible con el anterior" (Khun,1995:149). De esta manera un paradigma vuelve a remplazar a otro paradigma, que bien no acumula conocimiento. Por lo tanto la transición consiguiente a un nuevo paradigma es la revolución científica. Dichas

revoluciones ocurren porque un nuevo paradigma presenta nuevas formas de análisis, nuevos métodos y nuevas teorías. De esta manera, estos nuevos paradigmas, responden mejor a las preguntas que el viejo paradigma no supo resolver.

"Históricamente, ha sido un proceso racional suplantarse los viejos paradigmas, debido a que incluyen no sólo cambios con la naturaleza, sino cambios en los criterios en los que algunos términos de estas transformaciones contrastan con la naturaleza" (Kuhn, 1989:60).

Un ejemplo, es el capitalismo, el cual presenta una concepción que no supera cualitativamente la concepción burguesa desde el siglo XVII en adelante, y menos aún cuestiona su racionalidad instrumental neutralista, en el sentido de que el grueso de esa tecnología y de esa ciencia, ya no es lo antiguo, sino lo primitivo y/o lo tradicional lo que irrita a la modernidad, esto implica que lo moderno está incluido para sí en circuitos de optimización. El progreso finalmente es terriblemente verdadero y opera efectivamente; su desenvolvimiento es real y efectivo, aunque siempre opere meramente como una técnica. La racionalidad científico-técnica se traduce en inexorable reducción del espacio y de la experiencia, por una cuantitividad sin fin. Su búsqueda recae en una lógica meramente utilitaria.

Interpretación de la racionalidad tecnológica asociada al riesgo.

Más allá del enfoque extractivo que se le ha dado a estas nuevas tecnologías. Encontramos un entramado de problemas y conflictos que han surgido a partir de que éstas se llevan a la práctica. Con el advenimiento de la modernidad, las nuevas tecnologías, entre ellas la biotecnología, han sido motivo de controversias y contiendas.

Si bien la ingeniería genética ha propiciado el desarrollo de cultivos transgénicos, los cuales han sido liberados para su uso y manejo en diversos países, también han sido señalados como riesgosos para el medio ambiente y la salud humana. Esto debido a que no se cuenta con estudios que aseguren su uso, manejo y empleo de éstos (tema que se desarrolla en el capítulo IV)

Técnicas como la biotecnología, se presentan actualmente como las transformadoras de los procesos productivos y sociales. Por lo tanto, uno de sus rasgos exponenciales, son precisamente los riesgos a los que conlleva su uso, manejo y empleo.

Como resultado de este proceso, se ha generado un nudo problemático o un *cuello de botella*. Lo que representa, la creación de tensiones y dificultades nuevas, así como oportunidades que involucran una transformación persistente y extensiva de la acción humana sobre su entorno natural y sobre su propio conglomerado humano, creando sistemas y procesos de especialidad y diversidades crecientes que abarcan prácticamente todos los órdenes de la vida y todas las formas de relación social e interindividual.

El desarrollo de tensiones y dificultades nuevas no son sino la expresión más clara de una naturaleza sometida, agotada que ha pasado de ser un fenómeno dado a un fenómeno coproducido como consecuencia de las transformaciones técnicas que no han quedado libres de riesgos.

El riesgo puede ser una pregunta que tiene serios significados y consecuencias para la vida cotidiana en esta etapa de globalización. Sin embargo, el concepto de riesgo para Beck, representa: " una manera sistemática de manejar los peligros y las inseguridades inducidos e introducidos por la modernidad" (Beck,1992:21). Pensar el término de riesgo en la práctica, resulta vital y estratégico para evaluar las discrepancias entre los proyectos preconcebidos y sus resultados consumados.

En cambio para Luhmann, a pesar de que menciona que no existe un concepto de riesgo que satisfaga las exigencias de la ciencia. El concepto riesgo lo define como: Un concepto que ha de determinarse en oposición a la noción de seguridad¹¹(...) a la idea de que en realidad, se requiere seguridad, pero en las condiciones actuales el mundo no puede hacer otra cosa que aventurarse, es decir correr riesgos. De esta manera con la binariedad riesgo-seguridad se tendrá como resultado un sistema de observación en la toma de decisiones bajo el punto de vista del riesgo (Luhmann,1996:62-64).

Es decir, Luhmann sitúa los aspectos objetivos y la construcción social de los riesgos, en el horizonte de su teoría de la observación, desde la que cualquier aseveración

¹¹ Es decir, la inseguridad=riesgo.

al respecto involucra el tema del observador. Un concepto de riesgo así concebido, como observación de observaciones, no se interesa tanto por la existencia "real" de los riesgos ni por la posibilidad de los daños, sino por la probabilidad de que dichos daños aparezcan en el horizonte de las decisiones que se asuman para realizar cualquier acción. En una sociedad de riesgo, es justamente esta probabilidad de calcular riesgos y de medir daños, la que desaparece. Por ello, una sociología del riesgo tiene siempre presente el problema del procesamiento de la inseguridad en el contexto de decisiones contingentes.

Con el reparto de los riesgos, la puerta de ingreso al paraíso permanece cerrada a causa de éstos. Pues el riesgo al trastocar el concepto y la noción de seguridad, se ha presentado como una orientación encaminada a lo seguro cuando se afirma la imposibilidad de un daño futuro, o bien se pone en tela de juicio el cálculo de los daños con base a una decisión; o bien con la ayuda de distinciones secundarias como riesgos conocidos o desconocidos, riesgos comunicados o no comunicados (Luhmann, 1998:61).

Aunque no existe ninguna tecnología con riesgo cero, toda tecnología desarrollada implica cierto riesgo en su manejo, uso u aplicación. No obstante, a medida que la percepción de la utilidad es menor, la tecnología se concibe con un mayor riesgo, con la siguiente caída en la aceptabilidad moral y en el apoyo en su desarrollo (Muñoz, 2002:116).

Dichos riesgos, si bien no son exclusivos de la tecnología¹², son la expresión de una tecnología que se configura como una maquinaria técnica del progreso industrial, la cual ha propiciado el desarrollo científico técnico y desenvuelto bajo la bandera de modernidad.

Esta nueva figura denominada sociedad del riesgo, requiere de un difícil equilibrio entre las contradicciones que reflejan el contraste entre modernidad y sociedad industrial, entre sociedad industrial y sociedad del riesgo. Esto debido a que el mito de la sociedad industrial, desarrolla un pensamiento encaminado hacia el crecimiento económico, su comprensión de la ciencia y de la técnica, es el ejemplo más claro de una sociedad moderna. Su desarrollo científico-técnico al interior y al exterior atraviesa por una fractura que desembocan en situaciones sociales de peligro. Desde luego lo más importante, es evitar, negar o reinterpretar, aquello que representa peligro y riesgo a los intereses de una sociedad industrial que intenta tener un control

¹² Cabría mencionar que los riesgos los podemos encontrar en prácticamente todos los ámbitos de la vida social (economía, medicina, medio ambiente, política etc.).

absoluto en la estructura social y sistémica del individuo. Por lo tanto, habrá que sustraer de la percepción humana tales riesgos e implicaciones entrópico negativas y recodificar los componentes teóricos y normativos de una sociedad moderna. Pues mientras menos se calculan y mientras más se niegan los riesgos, mayor es la posibilidad de que estos ocurran y desemboquen en tragedia (Beck,1992).

Por lo tanto, la utilidad es el factor que prima, en función de la relevancia, y el empleo utilitarista logra sobreponerse a los riesgos. De este modo, los intereses de los sujetos, se sobreponen al peso de la cultura y sus valores en relación al provecho y los beneficios resultantes de la tecnología¹³

Estos elementos mencionados, dan pauta para hacer una distinción más precisa entre riesgos y peligros. En la percepción del riesgo, su aceptación juega un papel muy importante, porque en buena medida la ciencia, o más bien la ciencia al servicio del poder, creó un constructo que ha permitido a los ciudadanos o a los consumidores de estas nuevas tecnologías adentrarse de manera voluntaria o involuntaria en situaciones de peligro, más sin embargo, estas situaciones están avaladas por la ciencia y si ésta asegura que no es dañina, se tendrá la certeza, al menos de manera inconsciente que los riesgos están controlados por la ciencia. Situación que no necesariamente es condición necesaria para que se de así.

En el reconocimiento social de los riesgos, éstos estarán unidos a una serie de desvalorizaciones las cuales siempre entraran en contradicción permanente, debido a los intereses que han generado de tras de la ciencia (la ganancia y la propiedad).

La relación binaria riesgo-inseguridad pone de manifiesto el papel significativo que puede tomar una decisión. Pues el hecho de marcar los riesgos también remite a olvidar los peligros. Ejemplo de ello, es el uso y consumo de alimentos transgénicos, así también, marcar los peligros lleva olvidar las ganancias que se pueden obtener con una decisión riesgosa. En contraste, la posibilidad de frenar los avances de la ciencia, no sería posible, pues de una u otra

¹³ Por ejemplo, los productos transgénicos pueden ser dañinos al medio ambiente. Sin embargo, si éstos resuelven el problema del hambre éstos dejarán de ser riesgosos, pues dentro de la percepción pública, esto se justifican por la necesidades primarias y por las ventajas técnicas que estos alimentos podrían representar o en el caso de la agricultura orgánica puede ser poco productiva pero el costo al medio ambiente puede ser benéfico, por lo tanto éste puede ser el motivo de aceptarlo o rechazarlo por no ser rentable.

forma también se puede penetrar en una zona de riesgo al limitar los avances de la ciencia.

En este sentido, el desarrollo científico- tecnológico se hace contradictorio por el intercambio de riesgos, que él mismo ha co-producido y co-definido, por su propia crítica pública y social.

La doble faz de los riesgos que se generan, contrastan entre quienes se ven afectados por éstos y quienes se benefician de ellos. Tanto el poder sobre los medios que lo configuran como quienes los difunden, ambos entran en una serie de contrastes, en una sociedad donde se dispone de nuevas fuentes de conflicto y consenso¹⁴.

El riesgo es caracterizado por un problema conceptual, en el que es posible la aparición de daños, así como su magnitud, éstos bien pueden ser justificables. Sin embargo, tampoco se puede renunciar tan fácilmente a estos riesgos, porque significaría renunciar a una racionalidad que opera y que ha operado con un sentido práctico y sistémico de la vida. Finalmente la técnica se ha convertido en fiel aliada del progreso y de la evolución del hombre moderno.

El trasfondo teórico, nos lleva a convalidar la tesis, de que la sociedad moderna representa el futuro como riesgo. El cálculo del riesgo, es parte de una maquinaria histórica que parte de su condición, es decir, de como sigue aferrada demasiado tiempo a los riesgos que fueron determinados o rechazados. Lo que el posible daño sea algo contingente es inevitable. Dichas contingencias, provocan a su vez otras contingencias sociales y éstas se presentaran de manera universal.

La técnica como la observamos, orienta y determina causas y efectos que podrían correlacionarse en casos de riesgo. Dicha técnica ha generado la producción de objetos o de un estado de desviación de lo que la naturaleza por si misma no produciría. Es decir, la técnica se ha convertido en una invención que se ha instaurado y se ha convertido en una tradición con la que la sociedad a tenido la capacidad de adaptarse y convivir con ella.

"Lo que comúnmente se llama técnica no es sino una simplificación funcional en el medio de la causalidad. Es

¹⁴ Cabría mencionar que la condición de negación de un riesgo, constituye a su vez un riesgo.

decir, se puede concebir la técnica como una cerradura causal de un ámbito de operaciones, como una clausura operativa que determina a un sistema" (Luhmann,1998). Pero además, permite determinar las estructuras de los sujetos sociales.

El resultado de tecnologizar, no es entonces, otra cosa que un aislamiento más o menos eficaz de las relaciones causales, con la consecuencia de que las mismas son controlables, los objetos pueden ser recursos de una planificación y los errores reconocibles o calculables (Luhmann, 1998:132).

Efectos del riesgo en las nuevas tecnologías agrícolas.

Contar ya con la posibilidad de aplicar técnicas, permite al individuo olvidarse de los procesos causales y específicos de la sociedad tradicional. Las técnicas como tal, han suplantado las formas que anteriormente estaban instituidas, a tal grado que en la actualidad éstas, se transforma en fuentes imprevisibles donde los peligros resultan característicos y los riesgos se perfilan para la toma de decisiones.

La evidencia de los peligros genera cada vez más oposición en contra de las rutinas normalizadoras en la minimización de los riesgos y su encubrimiento. Propiciando de manera lineal racionalizaciones que se elevan y se oponen latentemente al uso de nuevas tecnologías. El riesgo, es visto como un problema social que representa problemas tecnológicos y ecológicos principalmente en esta nueva era de las tecnologías. La determinación de la conciencia en situaciones de riesgo, redescubre situaciones de peligro que si bien no son del todo evidentes, si encuentran cabida en la conciencia del conocimiento que determina al ser.

Por ejemplo, la persona descubre que su café que toma diario contiene DDT o Malation se encuentra en una situación de peligro, en donde el efecto no es determinado por sus propios medios cognitivos y por sus posibilidades de experiencia. Si el café contiene DDT, seguramente el consumidor no conoce la dosis que se le aplicó al grano, al igual que desconoce si la aplicación de este tipo de insumos o insecticidas le afectaran en el corto o largo plazo a su salud. Con esto se pretende manifestar, que el grado y la dimensión de los síntomas dependerán del conocimiento ajeno.

De este modo el peligro, creará dependencias desconocidas o anónimas, pues mientras el consumidor no tenga la información de lo que se lleva a la boca, seguramente éste será incompetente en cuestión de su propia afectación y dejará en otras manos la decisión de lo que se considera correcto o adecuado para el consumo humano. Por lo tanto, siempre el individuo será vulnerable a los designios de la ciencia y del capital. La sociedad quedará confinada a las aceptaciones y métodos, impuestas por la cientificidad, la cual seguirá ostentando el monopolio y el control en la construcción del conocimiento, es decir, sobre el alcance y tipo de peligros que se impongan.

Por lo tanto, concurre un desconocimiento pleno acerca de los riesgos que se presentan en la toma de decisiones, que al mismo tiempo son decisiones de afectaciones: sobre el alcance y tipo contenido de amenaza, más que sin embargo, es avalada por la ciencia, debido a que el espacio de juego para la investigación es más estrecho por el potencial amenazante de las fuerzas productivas, pues pareciera que éstas son las que determinan la viabilidad y la inviabilidad de un nuevo producto. Aunque finalmente la ciencia acaba otorgando la infalibilidad. El hecho de que se siga utilizando veneno en los alimentos, no es más que el resultado de la pérdida de la soberanía sobre la valoración de los peligros. Esta situación de peligro, no es sino la producción del conocimiento que se ensambla con la mercantilización de estas innovaciones tecnológicas.

Efectivamente, a través de la producción de riesgos, las necesidades quedarán desligadas de factores naturales. La imposición de la sociedad del riesgo, la producción y consumo estarán por encima de lo natural, o mejor dicho de lo obsoleto, de lo arcaico. Por lo tanto, las nuevas tecnologías como la biotecnología revolucionará las necesidades, y el riesgo pasará hacer autorreferencial, éste pasará hacer parte de un dominio sistemático y simbólico en la sociedad.

El riesgo, será visto como algo circunstancial, como la posibilidad de que en una situación dada una sustancia peligrosa produzca un daño, la probabilidad de que se presente una situación de contingencia. En cambio el peligro, representará una situación inminente de que el daño por contaminación genética se presente en los organismos¹⁵.

¹⁵ Un peligro es un agente biológico, químico, físico o condición de un alimento que puede tener efectos adversos, mientras que un riesgo es una estimación de la probabilidad y gravedad de los efectos adversos que pueden tener, los peligros presentes en los alimentos.

La discrepancia entorno al tipo de riesgos y peligros, que representa el uso y manejo de OGM, desemboca en discrepancias que permite afirmar que este debate, es síntoma de la extensión de la irracionalidad y de la hostilidad de los avances tecnológicos por un lado. Pero por otro lado, el conocimiento, hoy es reconocido a partir de los riesgos y peligros que la civilización técnica científica han impuesto sobre todo a las negaciones masivas, en la oposición frecuentemente irritante de una racionalidad científica técnica, autocomplaciente y obtusa implicada en la fe de progreso.

"La ciencia fija los riesgos y la población percibe los riesgos. Las discrepancias en torno a esto indican la extensión de la irracionalidad y de la hostilidad hacia la tecnología" (Beck, 1998:64). La conciencia a cerca de los riesgos por parte de la sociedad tiene que reconstruirse, para que de esta forma se ejerza la posibilidad de su participación y obligue a los centros de poder a aminorar los riesgos y peligros de invenciones tecnológicas.

Tecnologías que en su momento fueron innovadoras e incluso funcionales, en la actualidad sus secuelas en algunos casos resultan irreversibles. Sobre todo aquellas que favorecieron el proceso productivo a ultranza del sometimiento de la naturaleza, lo que desencadenó una serie de efectos negativos.

Sin embargo, estos riesgos no se aminoraran en la medida en que la sociedad no tome conciencia que la participación organizada es la única salida para hacer frente ante los embates de estas nuevas tecnologías. Pero ésta será insuficiente, sino se cuenta con la información precisa y con la educación necesaria para entender la dinámica de los efectos, alcances, límites de estas nuevas tecnologías.

Racionalidad científica o racionalidad económica.

Ahora bien, también es importante mencionar que el abuso de la racionalidad científica, ha provocado en cierta manera que los conocimientos sean profanados por los intereses de un sector que sólo ve la causal inversión-beneficio y pasan por alto la discusión pública de los riesgos de la modernización. Poniendo en marcha investigaciones donde nunca se ha consultado a otros sectores, desde luego están presentes

temporalidades distintas en donde no había el mismo poder de organización.

Lo que bien es cierto, es que las consecuencias de estas innovaciones tecnológicas que nunca se consultaron con otros sectores, con otros campos de la investigación, actualmente reflejan costos que han sido superiores a los beneficios. Estos errores de la científicidad reflexiva de cierta manera son el reflejo de la imposición desmesurada de unos cuantos que sólo ven a la ciencia con un valor utilitario a ultranza de las afecciones e implicaciones sociales que se pueden engendrar.

Incluso, pareciera ser que la ciencia ha dejado de ser una actividad que esta al servicio de la *verdad* para convertirse en una actividad con una *verdad* difusa que esta influenciada por intereses que demandan funcionalidad y utilidad al capital. Los empresarios de la ciencia en cierta medida se han apropiado del campo de las decisiones y han traslapado la *verdad*. Por ende el aumento de los riesgos. Este ha sido el camino de la *verdad* secularizada por una doble moral que es avalada por la ciencia. En donde esta involucrada la idea de progreso y por el otro el beneficio utilitario.

En efecto, no es posible ignorar las consecuencias que genera la propia ciencia, debido a que cada vez se encuentra en condiciones menos aptas para satisfacer la seguridad. Los riesgos de la modernización sólo resultan perceptibles al pasar por cada una de las diferentes ciencias, por la crítica (y contracrítica) del sistema científico.

Sin embargo, el progreso se respalda en una sociedad industrial que evoca y se nutre de los propios riesgos que produce, creando de este modo situaciones de peligro social que cuestionan la base de la modernización que se ha configurado bajo un proceso de individualización.

En el comienzo de una nueva era, es imprescindible la presencia de las ciencias sociales, para tratar de configurar los rasgos a los que hemos llamado modernidad, los cuales han estado marcados por el principio de la acción electiva (individualización, sinónimo progresivo de la autodeterminación del sujeto y la conciencia de si mismo); el principio de la diferenciación y especificación progresiva, y el principio de legitimación (Marramao,26:1989).

Dentro de este marco modernizador, las nuevas tecnologías agrícolas en pleno siglo XXI ofrecen alternativas que amplían la perspectiva al productor, las cuales presumen de una mayor eficiencia y sustentabilidad. Sin embargo, esta nueva dimensionalidad que ofrece la modernidad, también lleva una fragmentación con el orden tradicional en algunos casos todavía vigente, en donde el uso de la tecnología se continúa modificando en aras del *progreso y del desarrollo*.

Actualmente, existe un reconocimiento de un nuevo orden moderno que cosifica y nuevamente fragmenta a las sociedades tradicionales, pero también al mundo moderno capitalista al redimensionar y potencializar su campo de acción, el cual esta orientado a la construcción de una racionalidad meramente pragmática y funcional a sus intereses, no importando que el uso de las nuevas tecnologías provoquen el riesgo de perder prácticas conservacionistas agrícolas que nuestro antepasados construyeron y que sirvieron como modelo de productividad y convivencia con el medio ambiente.

El conocimiento adquirido en la agricultura durante 10 mil años, en la actualidad se le resta valor, cuando es bien sabido que históricamente ha sido el pilar y sustento de nuestra alimentación por miles de años. Además, de que se ha comprobado que un número significativo de estas prácticas agrícolas continúan ofreciendo sustentabilidad y productividad. Sin embargo, para las transnacionales las nuevas técnicas y los intereses económicos que se han creado resultan más factibles y atractivos, a ultranza que los riesgos y peligros sean mayores que los beneficios sociales.

Estas nuevas influencias en los procesos de producción y aplicación de resultados científicos, no debe pasar de lado, pues cuanto más avanza la generalización de la ciencia y cuanto más se acepta sin ninguna evaluación científica, las situaciones de peligro son mayores, así también, la presión manipuladora de quienes se ven beneficiados en primera instancia de ésta, amenaza que la científicidad y la técnica se conviertan en parapeto del capital.

Por lo tanto, cabría hacernos la siguiente pregunta: ¿Son las nuevas tecnologías fuente e instrumento de nuevo desarrollo o de nuevas desigualdades?

CAPITULO II

Agricultura orgánica.

En este capítulo se expondrá una de las alternativas tecnológicas que miles de productores comienzan a utilizar en México con el objetivo de encontrar nuevas formas que les permita encontrar nuevos mercados, y así ayudar a mejorar el sistema productivo sin perjudicar al medio ambiente y lograr de cierta manera que la tierra recupere su fertilidad.

Como consecuencia de la modernidad y la nueva relación agrícola que viven la actualidad el agro mexicano, diversos han sido los cambios que desembocan en una nueva estructura que en los últimos años se ha refugiado en este sector. Esto a consecuencia de la creciente segmentación y secularización que genera cambios en la estructura normativa y en la especialización principalmente.¹

Dicha especialización tecnológica se ha flexibilizado, a tal grado que la modernización en la agricultura se constituye como un proceso de cambio estructural que se encamina una transición global.

Efectivamente, la agricultura orgánica como opción tecnológica no ha sido excluida, ni tampoco relegada. Por el contrario, es un sector que tiene un enorme crecimiento y que cuenta con una demanda creciente. Aspecto, que le ha valido posicionarse y colocarse como un sector con una amplia prospección de crecimiento.

Esta nueva configuración sin lugar a dudas, es el reflejo de cambios estructurales no sólo en la producción y en la distribución, sino también en el consumo el cual cada vez encuentra más partidarios. Lo que da cuenta que no sólo tienen cabida aquellas tecnologías que la modernización codificara en su momento.

Este aspecto, ha desembocado en cambios sociales en donde se han incorporado nuevas formas de consumo. Sin

¹ “El requisito universal mínimo para la existencia de cualquier sociedad industrial moderna consiste en la secularización del conocimiento científico, la tecnología y la economía, de tal modo que lleven al empleo cada vez mayor de fuentes energéticas de alto potencial y la maximización de la eficiencia en la producción de bienes y servicios”(Germani,1971:15).

embargo, la agricultura orgánica ha sido bien adoptada porque por un lado ha respondido a las necesidades actuales del mercado, pero por otro lado, porque la modernización se ha apropiado de este cúmulo de conocimientos que se han transmitido por nuestros antepasados de generación en generación, y que hoy obtiene el aval de este proceso modernizador.

En efecto, el sector agrícola no queda excluido de estos riesgos pues, "los riesgos de la modernización se presentan de una manera universal que a la vez específica e inespecífica localmente; y segundo, cuán incalculables e imprescindibles son intrincados caminos de efecto nocivo. Así pues, en los riesgos de la modernización, se reúne lo que está separado por el contenido, por el espacio y por el tiempo, y de este modo expuesto por un nexo de responsabilidad social (...)" (Beck,1998:34).

De este modo, una característica distintiva de la sociedad moderna, reside en la permanente incorporación de mecanismos adecuados para originar y absorber un flujo de cambio continuo. Por eso es importante señalar, el estado de la cuestión de la agricultura orgánica; sus avances, aspectos normativos y elementos estructurales que han delimitado o favorecido a este sector. Es decir, es primordial dar un vistazo al aspecto macro tomando en cuenta las vicisitudes de la modernidad y del riesgo los cuales se han ido incorporando a este sector agrícola.

Evidentemente, en los últimos años la agricultura orgánica, ha tenido un enorme crecimiento en nuestro país. A pesar de que es un fenómeno reciente que surge en la década de los años ochenta del siglo XX, el auge e impacto socioeconómico que alcanzó lo coloca como uno de los sectores que más beneficios y ventajas augura a un sector agrícola que se encuentra en plena crisis económica y ambiental.

El manejo ecológico que se le ha dado a la agricultura orgánica en los últimos años en México, ha sido apropiarse de todo un cúmulo de conocimientos que pretende sostener por un lado la aplicación correcta de la naturaleza y por otro insertarse en los procesos productivos. Es decir, con el empleo de la agricultura orgánica, se ha logrado dar a la tierra un uso sustentable en el que convergen la productividad y la rentabilidad sin darle un uso sólo

extractivo y sobre todo un cuidado especial por el medio ambiente.

Es importante señalar que la ecología ha jugado un papel fundamental al poner en evidencia la estructura interna de la naturaleza al encontrar la compleja diversidad del paisaje, así como por poner en evidencia los recursos naturales: agua, suelo, energía solar, las especies vegetales y animales que constituyen elementos que aparecen articulados los unos con los otros en conjuntos y unidades medio ambientales (Toledo, Carabias, Mapes y Toledo:1991;15).

La ecología nos muestra que todo ecosistema es un conjunto en donde los organismos y los ciclos biogeoquímicos que se hallan en un equilibrio inestable, es decir, son entidades que tienen la capacidad de crear su propia *autopoiesis*². Esto porque cada ecosistema posee una determinada arquitectura y composición y un determinado funcionamiento. Cada fragmento del espacio natural posee un límite, más allá de lo que atenta contra la renovabilidad y contra la existencia misma del ecosistema.

De este modo, la ecología como muestra de la naturaleza, representa el sustrato de la producción primaria, que no es sino una matriz heterogénea formada por un sin número de ecosistemas o unidades medio ambientales, los cuales presentan una misma estructura (material y energética y una misma dinámica que les permite reproducirse y renovarse(Toledo, Carabias, Mapes y Toledo:1991;15).

Por lo tanto, la búsqueda de la producción óptima se debe reconocer y coincidir con las generalidades y particularidades del ecosistema donde se lleve a cabo la producción. Es decir, ésta debe de llevarse en armonía, sin conflicto y con las leyes ecológicas para aprovechar su capacidad de reproducción y renovabilidad natural. De este modo, se asegurará una producción que preserve la renovabilidad de los recursos naturales y que mantenga una producción autosustentable y permanente. Es decir una, agricultura sustentable que tenga la capacidad de integrar a la naturaleza y sea viable económicamente, pero sobre todo una racionalidad agrícola que prepondere el aspecto ecológico y social.

² Es decir, tener la capacidad de crear su propia operación, de crear su propia clausura de operación. Es decir, de reproducirse así mismo y no sólo de la estructuras. Definiendo el sistema en el que opera desde sus propios elementos y que el sistema no este condicionado a responder a todo estímulo que provenga fuera de su entorno. E l sistema le permita establecer sus propios limites mediante operaciones exclusivas donde genere su propia clausura operacional.(Luhmann,1996:77-90).

Para que los ecologistas y ecólogos, cumplir esta meta representa privilegiar el uso de recursos locales, predominando el uso de tecnologías apropiadas y accesibles.

El apoyo al productor, impulsará la independencia y la autosuficiencia de éstos, la integración de los seres humanos y la naturaleza, preservar la biodiversidad, mantener la fertilidad de los suelos, el reciclamiento de los recursos naturales, producción de alimentos de alta calidad, y conservar tanto de la cultura de los productores como de los consumidores (Gómez, 1996:11,12).

Desde luego, una agricultura sostenible requiere de distintos elementos en los que cuales están involucrados distintos actores para adoptar una agricultura alternativa.

La agricultura orgánica en México.

En el caso de México la modernización ha implicado una transformación del desarrollo y la expansión del capital, las cuales han dirigido y favorecido los mecanismos de acumulación y centralización del capital nacional y transnacional. La acumulación y la racionalidad de la ganancia del capital hicieron necesaria la implantación de un modelo tecnológico esencialmente destructivo e irracional desde el punto de vista ecológico. Este modelo tecnológico supuso técnicas y estrategias que estaban orientadas al incremento de la rentabilidad de lo producido, pero no reconoció las condiciones en las que se realiza la producción ni mucho menos se ha reconocido las condiciones naturales donde se realiza su producción, para orientar la productividad en relación a las funciones naturales del medio ambiente. Por lo cual, la racionalidad económica del capital entró en conflicto con los ciclos ecológicos, la renovación y la capacidad de los suelos, la diversidad orgánica e inorgánica de los ecosistemas, el equilibrio de los sistemas hidrológicos y la escala en la cual se debe efectuar toda producción de manera armónica con el medio ambiente.

Por el contrario, la producción intensiva del capital con el uso de la revolución verde, generó un proceso de subordinación donde a la naturaleza la ha obligado a cumplir ciclos específicos de rotación y acumulación del capital en el que se favorecieron cultivos especializados como el monocultivo. La finalidad era aumentar la producción, por lo

que se provocó que la producción tendiera a volverse sólo rentable en áreas extensas de tierra.

Cuando los primeros frutos de la revolución verde tecnología agrícola "salvaban" a tres cuartas partes de la humanidad de las hambrunas, apareció el grito de alerta de la "primavera silenciosa" primer ensayo que cuestiona el camino de la revolución verde.

Las nuevas semillas, los fertilizantes y el riego le dieron de comer a millones de seres humanos condenados de antemano a la hambruna especialmente en aquellos países subdesarrollados donde se aplicó dicho modelo tecnológico³.

Una vez que se alcanzó cierta suficiencia alimentaría en los países desarrollados hubo tiempo para pensar en otras cosas. Desde las organizaciones, se replanteó las consecuencias del innovador modelo tecnológico. Pero no fue hasta que apareció el problema de la contaminación de manera evidente para que el debate fuera creciendo, y poco a poco se generará una reacción contra el sendero tecnológico de la producción de alimentos.

Efectos del modelo tecnológico convencional.

La producción moderna intensiva enfrenta dos graves cuestionamientos: en primer lugar, el por qué provocaba una contaminación de los suelos debido al uso de abonos químicos y pesticidas. Además, de que estos productos causaran un deterioro de la estructura del suelo al disminuir su carga bacteriana. Esto desde luego llevó a que se empleara maquinaria cada vez más pesada para roturar las tierras dañadas, por lo que los problemas ecológicos y ambientales se fueron incrementando aun más, en la medida que se intensificaba el uso de esta tecnología. En segundo lugar, la agricultura moderna interfirió en la calidad de alimentos mediante la presencia de tóxicos en la alimentación y la ausencia de ciertos nutrientes como consecuencia de una fertilización deficiente o inadecuada.

Pese a que las empresas de fertilizantes e insecticidas afirman que la presencia de estos químicos en las plantas era baja y tolerable para el organismo humano, o también justificaban su empleo mencionando que se trataba de

³ Norman Borlaug padre de la Revolución Verde, recibió el premio Nobel de la Paz.

sustancias que se degradaban rápidamente en el medio ambiente. Lo cierto es que hay ejemplos como es el caso de los organoclorados que mostraron lo contrario⁴. Claude Aubert, del Instituto de Agronomía en Francia, menciona que en este país se realizó hace unos años un estudio cuyos resultados espantaron a las autoridades y a la opinión pública, al confirmar que el temor de organoclorados en la leche de las mujeres era de 20 a 50 veces superior al de la leche de vaca. Esto no debe parecer sorprendente. Por ejemplo, una mujer que se encuentra al final de la cadena alimentaría, acumulan una cantidad de pesticidas que son eliminados a través de la leche en una cantidad más concentrada. Esto fue una constatación que, entre otras, llevaron a la prohibición de los organoclorados en Europa.

Por otro lado, los abonos químicos industriales como el nitrógeno, sodio y potasio, logran desequilibrar el suelo desde el punto de vista mineral, ionizándolo de una manera exagerada. Estos iones penetran por ósmosis, dada su alta solubilidad las plantas los absorbe, en la mayor proporción de la que comúnmente necesita y se da un desequilibrio. Por ejemplo, la proporción de nitrato de una hoja de espinaca sin abono nitrogenado es de 23 partes por millón. Con un abono de 30 kg de nitrógeno por ha. Pasa a contener la planta 420 partes por millón. Esto es inconveniente para la salud del consumidor, pues los nitratos en un medio reductor se transforman en nitritos que son peligrosos por la hemoglobina de la sangre. Hay otros inconvenientes como el exceso de potasio en el suelo inhibe la asimilación de minerales vitaliantes como el magnesio, el fósforo y la mayor parte de los oligoelementos. La disminución del magnesio en las plantas que consumimos disminuye las defensas del organismo y favorece la aparición de enfermedades graves (Zoetecnocampo, 2002).

Es así como este modelo especializado, ha logrado desarticular los enclaves locales y regionales para obligar al consumo de productos especializados. Este modelo se orientó a la rentabilidad económica y no a la búsqueda o alimentación de productos sanos. Ésta no fue su prioridad, pero tampoco lo fue el mantenimiento de una agricultura sustentable.

⁴ Los insecticidas organoclorados son moléculas orgánicas cloradas con peso molecular de 291 a 545; su estructura cíclica y su gran peso molecular los hace muy parecidos químicamente a los compuestos hidrocarburos clorados utilizados como disolventes. Pero los insecticidas organoclorados se diferencian de los hidrocarburos clorados en que los primeros son estimulantes del sistema nervioso central y los segundos son depresores del mismo. En este grupo se incluyen los plaguicidas cuya estructura química corresponde, en general, a la de hidrocarburos clorados aromáticos, aunque algunos de ellos contienen otros elementos, como oxígeno y azufre. Dentro de los compuestos organoclorados más conocidos se encuentran el DDT, metoxicloro, hexaclorociclohexano (HCH), aldrín, endosulfán y canfecloro. (Ortiz Raquel, 2003).|

Sin embargo, la utilización del modelo tecnológico especializado, tampoco ha sabido responder a las condiciones ecológicas del país, lo que ha provocado una sobre explotación de los recursos, que no ha garantizado ni garantiza una producción eficiente y sostenida de los alimentos. En efecto, todo el desarrollo estuvo sustentado en el impulso y apoyo de aquellos productores y aquellas regiones que tuvieran los recursos para implementar este modelo tecnológico.

La aplicación de este modelo tecnológico, aunado a la mala política pública y a la política económica que han sido incapaces en su conjunto de satisfacer las demandas de alimentos de la población. Así también, han propiciado la destrucción ecológica, y a pesar de los supuestos rendimientos como consecuencia del empleo de la revolución verde, no han logrado ofrecer una producción sostenida de alimentos. En cambio, el enorme costo energético de éste tipo de agricultura mecanizada es mucho mayor. Por ejemplo, el insumo de energía es 10 veces mayor cuando se realiza con energía humana y animal.

De este modo, los cambios en la producción como consecuencia de la imposición paulatina del modelo tecnológico especializado implica una secuela de transformaciones que ha provocado la disminución y la supresión de la diversidad ecológica, la diversidad productiva y hasta la diversidad alimentaria. Amenazando por otro lado la autosuficiencia⁵.

El uso de estos paquetes tecnológicos, pudieron haber sido suprimidos, pero por el contrario, con el apoyo de la ciencia, se expiden continuamente permisos para la producción de venenos "no peligrosos" (...). De este modo, los riesgos no se agotan en consecuencias o daños que ya han tenido, sino contienen un *componente futuro*. Éste reposa tanto en la prolongación al futuro de los daños ya visibles como una pérdida general de confianza o en la suposición de un fortalecimiento del riesgo (Beck,1998:39).

Efectivamente, esta medición y prolongación de los riesgos, marca el paso para dar prioridad a una perspectiva productivista de la vida que se representa una visión reducida del progreso material ilimitado a costa de un crecimiento meramente económico y tecnicista. De este modo,

⁵ El paso de una estrategia múltiple y dirigida a la autosubsistencia a una estrategia especializada (agrícola o ganadera) de tipo comercial, ha sido la causa principal del deterioro nutricional.

los daños que se generen en el medio ambiente, con sus diversos efectos sobre la salud y la convivencia de los seres humanos, estará caracterizado por una pérdida progresiva del pensamiento social.

La visión del dominio, el control, la explotación de la naturaleza por parte del hombre como un mecanismo de comprensión de la misma. La visión de conquista y control de la naturaleza como un mecanismo de sometimiento creado por la ciencia cartesiana, donde el falso desarrollo ha interrumpido el desarrollo cíclico, *sustituyéndolo por una carrera lineal*. La visión de subordinación del desarrollo humano por el desarrollo tecnológico y la subordinación del crecimiento personal por el económico (Restrepo y Pinheiro, 2002:13).

Esta idea antropocéntrica coloca al hombre por encima de la naturaleza, el cual ha logrado transgredir el orden ecológico y comprometer aun más los recursos naturales. En aras de crear una proyección extractiva de la vida.

Con la llegada de la modernización, el hombre aprendió a convivir con los riesgos que de ésta desembocan. Sin embargo, no ha tenido la capacidad para evaluar el manejo y la información de éstos y hacer manifiesto un replanteamiento y una reprogramación acerca del conocimiento que de este converge. Además, existe una ausencia de experiencia personal y en contraste se mantiene una profunda dependencia del conocimiento.

En efecto, la ciencia se asume como la rector de peligros y riesgos que de esta se generan, y por el contrario de cuestionar o debatir acerca sobre los límites ya alcances fijados por la ciencia con respecto a los riesgos, el hombre se ha convertido en copartícipe en el proceso social de reconocimiento de dichos riesgos.

Quien redescubre que su té de diario contiene DDT y que su comida recién preparada contiene formaldehído se encuentra en una situación muy diferente. Su afectación no es determinable por sus propios medios cognitivos y por sus posibilidades y experiencias. Si su té contiene DDT y su comida formaldehído y en que dosis, esto se sustrae a su conocimiento: al igual que la pregunta si estas sustancias afectan a mediano o largo plazo de manera perjudicial y en qué concentraciones. El cómo responda a esas pregunta decide sobre la afectación de una manera o de otra. La afirmación o la negación, el grado, la dimensión y los síntomas de la persona amenazada dependen fundamentalmente del conocimiento ajeno (Beck, 1998:57-58)

De este modo las situaciones de peligro y riesgo, están ajenas a nuestro conocimiento y el hombre se convierte en incompetente en cuestiones de su propia afectación, perdiendo parte de su soberanía cognitiva y trasladando esta función a la ciencia. De este modo, la toma de decisiones de riesgo ha dejado de estar en manos de los afectados.

Hace falta una reprogramación de paradigmas en esta etapa de la modernización para fincar obligaciones y responsabilidades como consecuencia del empleo de tecnologías como lo fue la revolución verde y de esta manera, crear condiciones para que las afecciones que se generen tengan nombre y dueño.

Ahora bien, también no se debe caer en posiciones extremas y no dejar de mencionar el aumento en la producción de alimentos que aumentado en nuestro país. Por ejemplo, "según datos del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA), de 1950 a 1980 la producción agrícola aumento en más de un 100%" (Trapaga y Torres, 1997:65). En México los costos ecológicos que ha generado este tipo de agricultura moderna han sido altos, de continuar la inapropiada utilización de los recursos sobre-explotándolos, significará transitar a una dimensión cuyos límites están cercanos a la resistencia de los ecosistemas, junto a ello, los ritmos de producción biológica tenderán a incrementar las presiones de una población cada vez mayor que exigirá ser alimentada.

A partir de esta situación, se han buscado alternativas tecnológicas que ofrezcan soluciones viables al uso intensivo que se le ha dado al sector agrícola. Sin embargo, no se puede hablar de un patrón tecnológico que sustituya al actual modelo imperante al menos en el corto plazo. Pero tampoco se puede dejar de proponer alternativas ante la crisis económico-social que vive el sector agrícola mexicano.

La importancia de la agricultura orgánica y sus antecedentes.

A partir de la importancia que ha retomado el factor ecológico y a raíz del fracaso de lo que ha sido la revolución verde, tanto productivo-económico, ha propiciado que se busquen y desarrollen alternativas tecnológicas más acordes con la naturaleza y con el hombre y una agricultura alternativa que representará un sentido y un manejo más ecológico de los suelos.

Desde 1924, en Europa el Discurso de Rudolf Steiner generó iniciativas a una alimentación y producción de cultivos más sanos, con un fuerte desarrollo en el sector agrícola desde los años sesenta. Pero esto no sería suficiente, se requeriría superar la herencia de la revolución verde y apropiarse del cúmulo de conocimiento de la agricultura tradicional. Por lo tanto, habría que imprimir un nuevo paradigma que generará conciencia por un lado, es decir, que contemplara el equilibrio, la biodiversidad, el enfoque dinámico sistémico y la complementariedad como condición necesaria para apropiarse nuevamente de esta agricultura armónica. Pero por el otro que ésta a la vez ofreciera rentabilidad y sustentabilidad económica al productor.

Para algunos investigadores en América Latina como en todo el mundo, la agricultura orgánica es una práctica milenaria que desde hace 2000 años, los agricultores practican a través de la rotación de cultivos, la reutilización de residuos vegetales, la diversificación de cultivos, la práctica de labranza, el manejo de suelos (aumentando su fertilidad) y la ordenación del agua, que hoy día son conocidas como parte de la agricultura orgánica (Hoeberichts, 2002).

Esta nueva propuesta tecnológica conocida como agricultura orgánica, llamada también ecológica o biológica, es un sistema de producción que utiliza insumos naturales, ésta surge como una alternativa que propicia una relación armónica con la naturaleza, al producir alimentos sanos mediante técnicas que favorecen la fertilización del suelo sin el uso de agroquímicos, insecticidas o pesticidas u otros sintéticos.

Técnicas en el empleo de la Agricultura orgánica.

La agricultura orgánica, cuenta con técnicas específicas en la preparación de abonos para la producción, las cuales describiremos a continuación:

A) Composta: El tipo de composteos o abonos que más se utilizan en la agricultura orgánica, por lo regular, son materiales verdes como pueden ser leguminosas, materiales secos como rastrojos, estiércol, cenizas de árboles y tierra, serían los elementos básicos de una composta. Ahora bien si se trabaja con café, se le pone pulpa de café, si se trabaja

ajonjolí, se le ponen rastrojos de ajonjolí igual en el caso del maíz u otros cultivos.

Aun que otros productores prefieren trabajar el *bocashi* que utiliza estiércol de vaca o gallina preferentemente, cascarilla de avena o rastrojo picado, costales de tierra sin piedras ni tirrenos(es decir tierra libre de patógenos), carbonato de cal, levadura de pan, piloncillo, agua y carbón natural y este se descompone en 7 días.

Otra técnica es utilizar abonos foliares orgánicos a base de preparados de estiércol con agua, algunos otros los hacen más elaborados a base de suero de leche, agua oxigenado, harina de pescado(sobre todo cuando tiene problemas de fósforo) y también con abonos de lombriz.

B)Bioinsecticidas: Para bioinsectidas de plagas se utilizan caldos sufocalsios, ésta es una mezcla de azufre con cal, cenizas y esta restringido por la mayoría de las agencias certificadoras. No se puede usar siempre, el uso de cal micronizada la cual se muele de manera muy fina y permite controlar enfermedades y plagas, el uso de Sulfato de cobre que también es restringido pero se puede utilizar mezcla con agua o con cal, el famoso caldo Bordelé a base de sulfato de cobre, cal hidratada utilizado sobre todo en enfermedades para hongos (Restrepo y Pinheiro, 2002).

C)Biofertilizantes: Otro método, muy recurrido por impulsores de la agricultura orgánica en toda América Latina, como es el caso del Dr. José Luis Pinheiro y Jairo Restrepo es la incorporación de los biofertilizantes, los cuales son abonos líquidos con mucha energía equilibrada y en armonía mineral, preparados a base de estiércol de vaca disuelta en agua, enriquecida con leche, mezcla y cenizas, que se ha colocado a fermentar en tambos de plástico, bajo un sistema anaeróbico con la presencia de oxígeno y muchas veces enriquecidos con harina de rocas molidas(Restrepo,2002:17).

Estos biofertilizantes, permiten recuperar y ractivar los suelos al fortalecer la fertilidad de las plantas, al mismo tiempo que estimula la protección de los cultivos contra el ataque de insectos y enfermedades⁶.

D)Plagas: las plagas comunes como el gusano cogollero, el cual se controla con ajo, con iguerillas, preparados a

⁶ Por ejemplo, en la agricultura orgánica no se puede utilizar una urea, pero fosfatos si se pueden utilizar. En la agricultura orgánica no todo se utiliza con plantas. Se puede utilizar calcio y de manera restrictiva cal, se puede utilizar fermonas que no son naturales pero permiten un control biológico, lo cual permite un equilibrio natural.

base de plantas de Chile. En el caso del gorgojo del maíz si se revuelve la semilla con epazote se controla a éste. Se utilizan también armas de control biológico que son hongos o bacterias que se producen en laboratorio pero que están aprobadas por la agricultura orgánica: por ejemplo, la *Beauveria viciae* para el control de gallina ciega.

El objetivo principal, es que el productor utilice los recursos que tenga a la mano, para fertilizar y controlar las plagas con insumos naturales locales que favorezcan los cultivos locales, esto ofrecerá una mayor sustentabilidad aunque no todo los insumos al 100% provengan de las unidades de producción.

E) Labranza de conservación: La agricultura orgánica biológica o ecológica rescata la utilización de la labranza de conservación, la cual, utilizada adecuadamente mejora la calidad de los ecosistemas, esto permite proteger y regenerar los procesos ecosistémicos que garantizan la fertilidad suelo para mantener e incrementar su fertilidad de los suelos, pero además, propicien un equilibrio con la biodiversidad y el medio ambiente.

En síntesis, la agricultura orgánica no es sino el empleo de una tecnología que tiene sus orígenes en la agroecología, ésta se caracteriza por la no utilización de productos de síntesis química en los sistemas de producción agrícola, propone un sistema de producción integral que utilice insumos naturales, tierras de calidad, prácticas de labranza y conservación del suelo, con el fin de obtener un producto libre de residuos tóxicos en toda la cadena productiva, operando desde luego, en una relación armónica entre entorno y naturaleza con el fin de producir alimentos sanos sin sacrificar el aspecto ecológico.

A la agricultura orgánica, se le ha dado dicho nombre, porque ésta ha entrado en una dinámica de mercado. Por lo tanto, se puede afirmar que la agroecología termina cuando ésta entra en una dinámica de mercado para convertirse en agricultura orgánica.

Mercado de productos orgánicos

Actualmente, hay un interés ascendente por consumir productos orgánicos principalmente en Europa, Australia y el Norte de América. El interés por el consumo de este tipo de productos esta propiciado por una ideología que parece se generaliza cada vez más. Cada año estos países demandan un mayor número de alimentos orgánicos y su aumento va a la alza. Por ejemplo, el aumento de productos orgánicos en Europa y en Estados Unidos ha crecido sustancialmente como se puede ver en el Cuadro No.2.1.

Cuadro No.2.1.

MERCADO DE PRODUCTOS ORGÁNICOS EN PAÍSES SELECCIONADOS, 1997 Y ESTIMACIONES PARA 2000 (MILLONES DE DÓLARES)

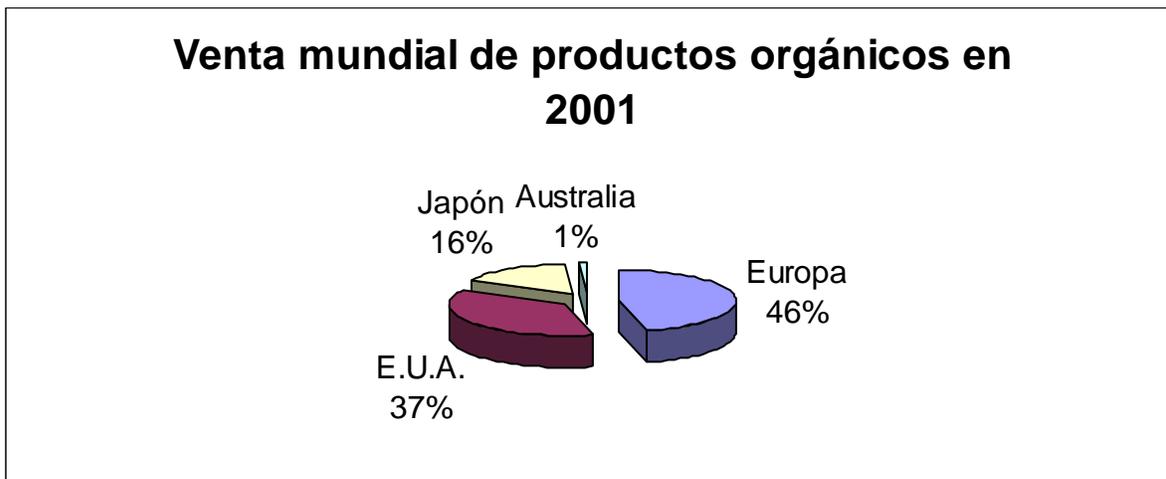
País	Ventas 1997	Ventas 2000	Participación en el total de ventas(%)	Tasa de crecimiento futuro(%)
Alemania	1,800	2,200-2,400	1.25-1.5	10-15
Italia	750	1,000-1,050	1.0	15-20
Reino Unido	450	1,000-1,050	1.0	25-30
Francia	720	800-850	1.0	15-20
Suiza		60-470	2.0-2.5	15-20
Dinamarca		350-375	2.5-3.0	10-15
Austria		250-275	2.10-150	
Holanda		225-250	0.75-1.0	10-15
Suecia		175-200	1.0	20-25
Resto de Europa Occidental	1,335	300-500	n.d.	n.d.
E.U.A.	4,200	8,000	1.5-2.0	20-24
Canadá	n.d	500	1.0	15
Japón	1,200	2,500	n.d	20
Australia	n.d	170	n.d.	n.d.

Fuente: Gómez Laura, Gómez Manuel Ángel, Schewentesius Rita (2002). En Agricultura orgánica-Mercado internacional y propuesta para su desarrollo en México. Reporte de investigación número 62. CIESTAAM, Chapingo, México.

Países como Alemania, Inglaterra, Francia e Italia han aumentado su consumo de manera gradual, pero podemos apreciar como los Estados Unidos del Norte de América y Japón en tan sólo dos años han duplicado su mercado.

En el año 2001 las ventas de productos orgánicos estuvieron distribuidas a nivel de la siguiente manera. Ver gráfica No. 2.1.

Gráfica No. 2. 1



Fuente: Melcher, Luis(2002).

Las ventas y la comercialización crecen enormemente y el mercado de productos orgánicos se expande cada vez más, el crecimiento de la superficie orgánica cultivada a nivel mundial como se aprecia en el cuadro No. 2.2.

Como podemos observar, la demanda de los productos orgánicos es tanta, que países como Argentina, España que originalmente no han sido pioneros en la producción de productos agrícolas orgánicos, hoy ven como *buenos ojos* este sector, que esta dejando de ser un nicho para convertirse en un mercado potencial. El caso de México, si bien ha crecido considerablemente en los últimos seis años, la verdad es que nuestra participación en el mercado mundial de orgánicos aun es mínima, tan sólo representa el 0.5% de la superficie total mundial. Por cierto, cerca del 50% de nuestras exportaciones de productos agrícolas orgánicos las cubre el café.

No hemos tenido la capacidad para aprovechar este sector que hoy continúa demandando una enorme cantidad de productos orgánicos en el exterior. En cambio otros países que no precisamente son consumidores si están aprovechando este mercado.

Cuadro No. 2.2
**CRECIMIENTO DE LA SUPERFICIE ORGÁNICA EN LOS PRINCIPALES
 PAÍSES DEL MUNDO**

País	Superficie (ha) 1990	1996	2002	Tasa anual de crecimiento	Participación en el total de la superficie
Australia	-		7,654,924	-	1.62
Argentina	16,519*	231,000	3,200,000	99.8	1.65
Italia	13,000	200,000	1,040,377	76.2	6.76
E.U.A.	935,000**	1,347,000	n.d	8.4	0.22
Alemania	100,000	310,484	546,023	16.7	3.20
Reino Unido	25,000		527,323	31.9	3.33
España	8,500***		380,383	60.8	1.30
Francia	75,000	85,000	371,000	25.3	1.31
Canadá	-		340,200	-	0.46
Austria	25,000		271,950	24.2	8.64
Suecia	-	01,458	171,682	-	5.20
Brasil			269,718	-	-
Rep. Checa	-		165,699	-	3.86
Dinamarca	10,000	40,000	165,258	29.1	6.20
Finlandia	5,000		147,423	36.0	6.73
México		23,265	215,900	45.1	0.50
Suiza	-	7,817	95,000	-	9.00

1995,*1992**y 1997, 1993***

Fuente: Fuente: Gómez Laura, Gómez Manuel Ángel, Schewentesius Rita(2002a).

El crecimiento de los cultivos orgánicos ha crecido exponencialmente, en parte gracias a los beneficios que ofrece esta agricultura, pero sobre todo a las ganancias millonarias que ofrece⁷.

En parte el crecimiento de la agricultura orgánica, esta ligada por los beneficios económicos que ofrece, por el sobreprecio que ostenta. Sin embargo, parece ser que ésta no ha sido una razón suficiente para incentivar este sector en México. De este modo haremos un balance para conocer el estado de la producción de cultivos orgánicos en nuestro país.

⁷ Cabría mencionar que los productos orgánicos cuentan con un sobreprecio a diferencia de los productos convencionales, este puede ir de un 20 a un 50% más en promedio. Por lo tanto al productor resulta más atractivo producir estos productos por las ventajas económicas que ofrece.

El caso de la agricultura orgánica en México.

La participación de México en la producción de cultivos orgánicos ha sido considerable, pero no sustancial a pesar de que ha crecido en casi 1,000% en su superficie cultivada.

Sin embargo, encontramos signos positivos que nos hacen pensar que el incremento en la superficie cultivada y la producción seguirán a la alza. Un ejemplo claro de esta tendencia, es que cada vez un número mayor de productores se incorpora a esta nueva dinámica de producción. Esto se debe en gran medida a que se ha revalorado el conocimiento campesino sobre suelos, climas especies y ecosistemas que tienden a poner en práctica y porque existe un mercado.

Por lo tanto, "actualmente se reconoce que las formas tradicionales o campesinas de producción y consumo de alimentos, constituyen adaptaciones adecuadas a las condiciones ecológicas y tecnológicas dentro de las cuales existen estas culturas" (Toledo, Carabias y Mapes, 1991:65-66).

Pero también es importante señalar que el cambio o la reapropiación de la cultura orgánica, se debe en gran medida a la falta de recursos económicos para la compra de fertilizantes o insecticidas. En un principio, quienes fueron pioneros de la agricultura orgánica fueron pequeñas comunidades indígenas y zonas marginadas del sureste mexicano, dado que para este tipo de productores era imposible pagar determinados insumos agrícolas por un lado, por otro lado vieron en la agricultura orgánica la posibilidad de obtener mayores beneficios económicos y ecológicos.

Otro aspecto, que también ha favorecido el incremento de la producción orgánica, ha sido la resistencia al cambio tecnológico por parte de los productores. Esto aunque pareciera extraño, es más común de lo que nos imaginamos. En aquellas zonas o regiones de nuestro país donde no se presentó una tecnificación tan amplia. Especialmente en aquellas regiones más pobres y de difícil acceso, se ha rehusado y se siguen rehusando a adoptar técnicas y modelos tecnológicos por considerarlos de alto impacto económico y social en su medio rural.

En la actualidad, se ha incursionado a este sistema agrícola tanto productores grandes como medianos y pequeños,

un ejemplo es el número creciente de organizaciones y grupos de productores agrícolas en el noroeste del país quienes paulatinamente se incorporan cada vez más a esta nueva modalidad tecnológica. En efecto, ven en la Agricultura orgánica una de las pocas alternativas agrícolas viables.

La producción de productos orgánicos se ha vuelto atractiva por el precio o por el valor agregado que esta representa⁸. "El sobre precio que han logrado alcanzar los productos agrícolas en el mercado internacional en comparación con los productos convencionales es superior desde un 20 hasta un 40% más" (Rodríguez, 2002).

Uno de los aspectos más importantes que han favorecido el cambio tecnológico de la agricultura convencional a la agricultura orgánica en nuestro país, ha sido los altos costos de agroquímicos, la pérdida de eficiencia de los agroquímicos sintéticos, los problemas de salud que generan, las intoxicaciones, la preocupación por el medio ambiente y la demanda de productos orgánicos en mercados externos, todo ello ofrece un incentivo que permite al productor abrirse al cambio tecnológico. Esto, ha conllevado a mantenerse como productores orgánicos, además, que les ha permitido organizarse y como tal tener éxito.

Un ejemplo, del éxito de la agricultura Orgánica en nuestro país es el resultado que arroja la investigación que realizaron el grupo de investigadores del Centro de Investigación Económicas, Sociales y Tecnológicas de la sistema de producción convencional, ya sea porque tuvieron algún problema de mercado o porque no pudieron adoptar bien la tecnología, o porque no tuvieron una buena asesoría técnica. El productor que entra a este sistema de producción debe realizar una prospectiva o un estudio de mercado, lo que le permite evaluar su incursión en esta opción agrícola.

Este análisis logístico permite evaluar el tipo de mano de obra que utilizaría, dónde venderá su producción, quién lo certificará. Por lo tanto, las posibilidad de éxito son mayores, pues un productor orgánico generalmente siempre esta bien informado y conoce de las necesidades de los consumidores.

⁸ En la agricultura convencional ya no ofrece ni tampoco garantiza en la actualidad un margen de ganancia y/o rentabilidad. En cambio, con el manejo de la agricultura orgánica, han encontrado una enorme demanda que les ofrece cierta rentabilidad, aspecto que les ha permitido a estos productores tener una mejor calidad de vida.

En un país como México en el que se ha utilizando pocos agroquímicos relativamente en algunas zonas, porque no tenemos la capacidad económica para pagarlos. Por eso no se ha generado un uso intensivo de éstos, lo que facilita al productor mexicano la opción de incorporarse a la producción orgánica. De este modo el productor que se incorpora o que piensa incorporarse a esta nueva tecnología tiene la ventaja de que en infinidad de zonas donde no se ha aplicado los agroquímicos por falta de recursos se abra la brecha para la conversión, por lo que el proceso de certificación será más fácil.

Ahora bien, el productor incursiona en este mercado por los sobrepuestos que se ofrecen. De esta manera los productores con este método orgánico han adquirido conciencia de los beneficios no sólo económicos, sino de los beneficios en la mejora de la producción, en la calidad de los suelos y en la sustentabilidad ecológica, sólo en la práctica el productor es posible de crear conciencia acerca de las ventajas que ofrece la agricultura orgánica ante las pocas opciones que tiene en el sector agropecuario.

Por ejemplo, la producción orgánica en México ha crecido de la siguiente manera. Ver cuadro No. 2.3

Cuadro No.2.3.
PRODUCCIÓN ORGÁNICA POR CULTIVO SELECCIONADO
2002(toneladas)

Cultivo	Producción
Hortalizas	55,288.40
Café	47,461.52
Mango	9,536.40
Palma Africana	8,000.00
Maíz azul y blanco	7,799.95
Piña	7,041.80
Naranja	5,591.00
Aguacate	3,900.00
Plátano	3,490.00
Ajonjolí	2,433.60
Chayote	2,000.00
Frijol	1,484.70
Hierbas	1,063.60

Fuente: Gómez Laura, Gómez Manuel Ángel, Schewentesius Rita(2002a).

Si bien la agricultura orgánica, tiene que acompañarse por una política de precios más altos que la convencional debido a la reducción de la oferta. "En el caso de países en desarrollo como México, ante la ausencia de un nivel general de precios de productos agrícolas más altos, la agricultura orgánica enfrentará muchos límites" (Trapaga y Torres,1997:68).

Gracias a los precios que ofrece el mercado de los orgánicos, en México el café sigue siendo el cultivo más importante en la producción orgánica junto con las hortalizas. Pero también, hay cultivos como el maíz y algunas frutas como el mango y la naranja que tienen una producción importante que va en ascenso.

El mercado internacional que demanda productos orgánicos ha crecido gracias al interés por encontrar estilos de vida más sanos. La demanda de productos orgánicos queda concentrada principalmente en E.U.A, en Europa y Japón.

Actualmente, en México se exporta cerca del 90% de nuestra producción de alimentos y productos. De esa producción se generaron divisas, en 1996, por 34 millones de dólares, en el año 2000 se alcanzó casi los 140 millones de dólares según datos de Bancomext y para el 2002 se pronostica que la cifra rebase los 200 millones de dólares a nivel nacional(Melcher,2002).

Otro ejemplo, del crecimiento de este mercado es que en Europa las importaciones representan al 70% del total del mercado de productos orgánicos, y un caso representativo es el del Reino Unido. Ver cuadro 2.4.

Cuadro 2.4.
Importaciones de productos orgánicos
en el Reino Unido(% del total)

Categoría	Porcentaje de Importación
Frutas y hortalizas	80%
Cereales	50%
Lacteos	10%
Alimentos procesados	20%
Vino y alcohol	80%

Fuente: Bancomext(2000).

Sin embargo, para alcanzar estos mercados antes que nada se requiere de cumplir con ciertas normatividad que han impuesto países, certificadoras agrícolas y otras instancias, que han marcado ciertas reglas para asegurarse que realmente la producción que se ofrezca al consumidor realmente sea orgánica, y para ello hay que cumplir con normas como las que a impuesto la Unión Europea, la cual introdujo regulación para alimentos orgánicos con el reglamento 2092/91, la reglamentación de productos orgánicos que exige E.U.A., las normas para la producción orgánica que recomienda la Organización Mundial para la Alimentación(FAO) y las normas que exige la Federación Internacional del Movimiento de Agricultura Orgánica(IFOAM) que desde 1992 opera, y estipula que productos agrícolas vegetales no transformados deben ser cultivados con métodos específicos de producción ecológica. En el que se garantice un uso sostenible de los recursos naturales, el origen de los productos técnicas adecuadas para el manejo de suelos con sus respectivos materiales, fertilización, manejo de plagas enfermedades, riego, manejo de cosechas, almacenamiento, transporte, embalaje, envasado y etiquetado. Cada una de estas normas específica cuales insumos son de uso restringido o están prohibidos y los requisitos que deberá cumplir el importador de productos vegetales en estos países (Bancomext,2000).

Certificación de los productos orgánicos

Anteriormente no había necesidad de certificar un producto como orgánico debido al conocimiento del importador acerca del estado del cultivo, de los métodos que utilizaba el productor y el medio ambiente en el que se cultivaba. Por lo tanto, el comprador fungía también como inspector. Pero en la medida que las grandes escalas o la globalización ha permitido que los productos agrícolas vayan de un lado a otro gracias a la incursión de estos productos agrícolas en la bolsa de Chicago, que es donde se cotizan y manejan la mayor cantidad de productos agrícolas, resulta muy difícil para el productor saber si la forma en que fue producido ése producto corresponde con las normas que se demandan. Por ello nace el sistema de certificación y desaparece la certificación de confianza.

Las agencias certificadoras imponen sus normas y el productor no participa en la elaboración de estas, por lo que se puede entender como una imposición. Pero por otro lado, es la única forma de asegurar al consumidor que se esta produciendo de manera orgánica para que se lleve acabo la obtención el sobreprecio. Pero también esta certificación es necesaria para reconocer a aquellos productores que están

haciendo un esfuerzo. Por lo tanto, es imprescindible dicha certificación para comercializar la producción.

Para que una producción se ha considerada como orgánica o bien para que pueda ser etiquetada o vendida al extranjero. El productor o fabricante deberá de ostentar un certificado de control que indique como ya se mencionó anteriormente, es decir que cumpla con los estándares de producción ecológica, para obtener el certificado.

Inspecciones independientes realizarán esas certificaciones para confirmar que se cumplieron con los términos que indica la regulación en todas las facetas de la producción, así como los registros relacionados a los manejos de los cultivos. A partir de la inspección se produce un reporte que es evaluado por un comité de certificación para otorgar posteriormente un certificado (Bancomext,2000:6).

Las certificadoras realizan una inspección, una evaluación y el cumplimiento de las normatividad impuesta por la International Foundation for Organic Agriculture (IFOAM), o bien, con las normas que impone el reglamento Europeo para el caso de Europa que desde el 11 de mayo de 1992 exige a las agencias certificadoras, en la inspección cumplir con el decreto(CEE)2092/91. Para el caso de E.U.A. el Departamento de agricultura (USDA) exige que se cumpla con los lineamientos del Programa Orgánico Nacional (NOP) que desde el 29 de abril de 2002 opera, para el Ministerio de Agricultura de Japón desde 12 de Julio de 2002, otorgar el sello JAS el cual avala la certificación de los productos orgánicos y para el caso de México existen diversas organizaciones a nivel mundial que pueden emitir certificaciones.

El sello biológico garantiza que el producto alimenticio fresco o procesado ha sido obtenido mediante técnicas de producción que privilegian el equilibrio del medio ambiente. La agricultura biológica o ecológica consiste en el uso de métodos de cultivo y de crianza de animales que respetan el equilibrio de los recursos naturales y excluyen el uso de fertilizantes y pesticidas químicos. Este sello aparece en 1991 con la reglamentación europea CEE N° 2092/91, para las producciones vegetales. Posteriormente, los ministros europeos de agricultura adoptan en 1999 la Reglamentación CEE N°1804/99 para la producción de animales biológicos -REPAB- que entró en vigencia el 24 de agosto del 2000. Este texto completó la Reglamentación CEE N° 2092/91, abarcando tanto productos de origen vegetal como animal.

Sello de certificación de Naturland.



En México, la empresa certificadora más reconocida se llama Certificadora Mexicana de Productos y Procesos Ecológicos (CERTIMEX), pero existen otras como CUCEPRO, Asociación Dana y CADS que tienen menor representatividad, pero que sin embargo, cada vez extienden su presencia en nuestro país.

Las empresas certificadoras internacionales con mayor presencia que verifican unidades de producción son: Organic Crop Improvement Association (OCIA) International Y NATURLAND⁹. Estas dos certificadoras son las más representativas y las que mejor reputación gozan, gracias a que han permitido alcanzar los mercados orgánicos de la Unión Europea, E.U.A. y Japón, por ser los más representativos, pero también, porque es posible acceder a los demás países que no tienen una legislación propia sobre agricultura orgánica como nos muestra el Cuadro No.2.5.

⁹ NATURLAND, de Alemania, tiene más de 15 años certificando productos orgánicos y destaca por ser una de las más importantes en todo el mundo.

Cuadro No. 2.5.

**SUPERFICIE CERTIFICADA POR AGENCIA EN MÉXICO
(2000)**

AGENCIA	SUPERFICIE CERTIFICADA(HA)
OCIA-MEXICO	40 654.55
CERTIMEX	30 952.10
NATURLAND	20 701.50
QUALITY ASSURANCE INTERNATIONAL	12 463.00
BIOAGRICOP	10 000.00
OCIA-INTERNATIONAL	7 926.00
IMO CONTROL	2 181.50
OREGON TILTH CERTIFES ORGANIC(OTCO)	1 503.50
EKO	974.00
CADS	810.00
DEMETER BUND	459.00
DEMETER ASSOCIATION	299.00
OTRAS	363.60
TOTAL	129 247.05

FUENTE: Gómez Manuel, Laura Gómez Y Rita Schwentesius, 2002b.

Esta certificación debe cumplir con normas, que no sólo se limitan el aspecto agrícola, sino a lo pecuario o industrial. La precisión de los términos que emplean éstas certificadoras como es el caso de la certificadora NATURLAND¹⁰, exige que todas aquellas empresas agrícolas con las que hayan realizado la solicitud de contrato, cumplan con las indicaciones y los requerimientos para que la certificación sea eficaz y exitosa.

Sin embargo, el gobierno europeo, exige que para que un organismo certificador opere, como el caso de Organic Crop Improvement Association (OCIA), NATURLAND u otra agencia certificadora, debe cumplir con la acreditación ISO-65. Éste sistema de calidad establece los requisitos y criterios que debe cumplir un organismo que opera un sistema de certificación de productos, por lo que debe cumplir con los siguientes lineamientos:

¹⁰ La asociación NATURLAND es miembro del círculo de asociaciones alemanas para la Agricultura Orgánica (AGO), instancia que emite normas, marco tanto para el sector productivo como para el procesamiento. NATURLAND posee, además, la acreditación oficial de la Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Orgánica (IFOAM) como prueba de que cumple con las normas y exigencias que dicta dicha federación.

- o Disponer de personal altamente calificado
- o Ser una organización sólida
- o Operar un sistema de calidad documentado
- o Contar con infraestructura administrativa y técnica suficiente
- o Tener estabilidad financiera
- o Tener experiencia en control

Esta acreditación es realizada por organismos miembros de la Foro internacional de Acreditación(IAF), algunos de estos organismos son DAP de Alemania, RVA de Holanda, BMWA de Austria entre otros, y su costo de esta acreditación es de \$16,000 dólares más gastos administrativos, capacitación del personal, equipo entre otros, para cumplir con los requerimientos de calidad de ISO-65. (Sosa,1999:198-199).

En el caso de certificadoras mexicanas como CERTIMEX, cuentan ya con acreditación de la International American Food(IAF) que les permite realizar las certificaciones.

Una certificadora que ha alcanzado un reconocimiento internacional principalmente en Europa y específicamente en Alemania ha sido NATURLAND, ésta certificadora, la cuál además de ser aprobada por el IFOAM, exige que se cumpla con una de las normatividades más estrictas, debido a que los procesos de transición de un suelo vivo¹¹ son fundamentales para la nutrición equilibrada de cultivos. Para asegurar a largo plazo la actividad de los suelos, y con ello el rendimiento, para ello se debe respetar los siguientes lineamientos para recuperar la fertilidad y la materia orgánica de éstos.

Lineamientos de NATURLAND para la producción orgánica.

En principio:

-El balance húmico, debe guardar un mínimo de equilibrio dentro del marco de una sucesión variada de cultivos. En cultivos perennes, este equilibrio se asegurará mediante medidas adecuadas, como, coberturas bajas de ciclo corto, cultivos intercalados y de cobertura permanente.

-El Material degradable biológicamente, ya sea de origen microbial animal o vegetal, es el fundamento de la fertilización orgánica.

¹¹ Es decir, de un suelo que este se encuentre libre de plagas, virus o patógenos que limiten la producción orgánica.

-Por la importancia que tiene el equilibrio calcáreo en la estabilidad glomerular, la estructura, y con ello en la fertilidad de los suelos y por la acidificación de los suelos mediante precipitaciones pluviales, se dará especial importancia al aprovisionamiento de cal adecuado a las condiciones locales (NATURLAND:2002).

De este modo, quedan prohibidos el uso de fertilizantes nitrogenados sintéticos, no obstante previa consulta con el asesor se podrán emplear fertilizantes que contengan minerales u oligoelementos de lenta disolución, los cuales estarán sujetos al análisis de suelo, crecimiento de las plantas y el balance de la empresa en su totalidad.

Sólo serán utilizados en caso necesario los siguientes:

- o Fosfatos crudos y pobres de metales pesados.
- o Fosfato Thomas.
- o Oligoelementos.
- o Potasa patentada, magnesio potásico, cainita, sulfato de calcio.
- o Sulfato de magnesio ($MgSO_4$).
- o Cloruro de calcio ($CaCl_2$), Contramanchas amargas en manzanas.

La cantidad de abonos tendrá que estar limitado por el volumen de forraje que ellos produzcan. Tendrán que ser preparados de tal forma que no ocasionen daños al suelo ni a las plantaciones. Es necesario minimizar la pérdida de nutrientes durante el almacenamiento y sus aplicación, así como evitar el deterioro a la naturaleza (que también puede ser afectado por malos olores y gérmenes patógenos).

La adquisición de abonos orgánicos estará destinada al mejoramiento del suministro de homus, y no así a la nutrición directa de las plantas. Se evitará la sobrefertilización. La relación densidad animal/ha-producción de forraje deberá ajustar de tal forma que la sobreexplotación de parcelas, por ejemplo, por pastoreo excesivo que ocasione la deterioración permanente de los suelos (erosión) no sea posible.

Toda restitución de nutrientes que provenga del composteo natural de vegetales, deberá llevarse a cabo de acuerdo al principio de reciclaje. Siempre y cuando se garantice que los nutrientes no dejen residuos dañinos.

Control de plagas.

Con respecto al control de plagas, se recomienda tomar medidas preventivas como: una rotación adecuada, tratamiento de suelos, empleo de homus, fertilización con abonos naturales, así como la elección de plantas y semillas sanas y resistentes. Se apoyará toda posibilidad para que el ecosistema se autoregule mediante acciones que protegen la estructura del paisaje y las especies. Favoreciendo los setos, la nidificación y la creación de áreas húmedas. Esta prohibido el usos de sustancias químicas o sintéticas.

Productos para la conservación de las plantas:

Existen otra sustancias que estimulan la resistencia de plantas y contrarrestan parásitos y enfermedades: preparados a base de plantas, ejemplo: propoleo, cales y extractos algáceos, bentotina, harinas de roca, leche y lácteos, extractos de composta, cera de abeja, proteínas hidrolíticas.

Sustancias que controlan enfermedades fungosas en las plantas. Específicamente en fruticultura y cultivos especiales estas sustancias¹².

- o Sales de cobre(máximo 3kg/ha y año, también el caso de las patatas)
- o Silicato de sodio
- o Lecitina
- o Soda comestible(bicarbonato)
- o Cal de azufre
- o Permanganato de potasio
- o Azufre mojable

La existencia de malezas que cohabitan a los diversos tipos de cultivos y crean el hábitat con el mundo animal, es una condición para garantizar la existencia de especies diversas. Los objetivos de su control y regulación, tenderán a que se reduzca el grado de despoblación de la misma a un nivel en que la misma planta pueda tolerar, y no a que sea totalmente erradicada.

¹² Están sujetas a la autorización de la certificadora Naturland.

Tipo de semillas y plántulas

Las semillas y plántulas que utilice el agricultor procederán de cultivos orgánicos en caso de que se haya agotado la semilla o plántula, deberán avisar para justificar las faltas de las mismas.

Su desinfección con productos químicos-sintéticos no está permitido. Las especies a plantarse, deberán ya estar adaptadas a las condiciones locales y poseer amplia capacidad de resistencia. En la selección de tipos y especies es necesario tomar en cuenta la seguridad de la diversidad genética.

Manejo de suelos

En el manejo de suelo se respetará la estratificación natural de capas de los suelos. Esto se logrará mediante un uso adecuado de herramientas y maquinarias. El principio de labranza consistirá en volcar superficialmente la capa superior de grumo, luego aflojar la capa inferior para su ablandamiento. En todo este laboreo se dará especial importancia a que el suelo tenga la humedad adecuada. La quema de materia orgánica (por ejemplo rozas con fuego, quema de paja) está permitida sólo en casos de excepción. Rozas en selva (bosques) están prohibidas. Deberán tomar medidas apropiadas para evitar la erosión del suelo. El uso excesivo y agotamiento de las reservas de agua no está permitido. El manejo de tierras deberá garantizar que tanto el suelo como las aguas no se salinifiquen.

La rotación es el fundamento en el cual se construye el ciclo productivo de la Agricultura Orgánica. Contribuye a la recomposición sostenible de la fertilidad del suelo, a la regulación del revestimiento de malezas así como el control de plagas y enfermedades. A largo plazo, para la empresa agrícola representa garantía de seguridad de rendimiento. Es muy importante guardar un suficiente intervalo entre cultivos del mismo tipo (NATURLAND, 2002).

Esta normatividad impuesta por NATURLAND, a pesar de que marca distintos criterios con respecto a otras certificadoras, cumple con las normas básicas que marca IFOAM desde 1992, son el marco de referencia. En la agricultura orgánica, estas normas forman parte de una regulación para el comercio de estos productos que gozan de un valor agregado y

ofrecen la certidumbre al consumidor que consume productos orgánicos.

Todo el cumplimiento de las normas, permite que la certificación sea exitosa. Sin embargo, otro objetivo esencial es que la certificación resulte lo más barata posible y los estándares aseguren productos que sean lo más sanos posibles, pero que además las agencias que supervisen conozca el cultivo y que no sea algo impositivo.

Costos por certificación orgánica.

Las tarifas para certificar van a depender de la superficie, del número de productores en la organización y el tipo de agencia que se contrate. Sin embargo, existen productores individuales tal es el caso de un agricultor de garbanzo orgánico que se presenta a continuación.

El caso de la certificación para un productor individual de garbanzo que produce alrededor de 40 has., es decir un agricultor mediano, que bien su cultivo puede ser verificado en un día, debido a que en un rancho de 40 has. Comúnmente se utiliza un vehículo que permite desplazar al inspector, por lo que la verificación no llevaría más tiempo.

Si se contrata a una certificadora como OCIA, ésta cobraría por supervisar \$4,500.00 por la membresía anual, cobraría \$1,500.00 por día que se tarda el inspector en campo, y por hacer el reporte se cobraría otros \$1,500.00. Ahora bien, habría que incluir los viáticos que genere el inspector para realizar la supervisión por lo tanto, estaríamos hablando de otros \$1,000.00. De tal modo, estamos hablando de un promedio de \$8,500.00 el costo total anual de la certificación (Entrevista a Gómez, Laura 2002c).

Encontraste, en Culiacán, Sinaloa el 11 de septiembre de 2002, el productor, Ing. José Ernesto López-Portillo reporta que los costos por la certificación de su producción de garbanzo orgánico por has. Se encuentra en alrededor de los \$50.00 dólares. Por lo tanto, si estos \$50.00 dólares los multiplicamos por 40 has. que es su superficie cultivada, el costo sería de alrededor de \$2,000.00 dólares, por lo tanto si hacemos la conversión al tipo de cambio de la fecha de la entrevista, estaríamos hablando de un costo de más de \$20,000 por la supervisión de las 40 has. Para el caso de la certificación con OCIA. Por lo tanto, existe una disparidad de costos de más del doble (López-Portillo, 2002).

Ahora bien, esta disparidad o contraste que se refleja en los costos, se puede de ver en gran medida a que en

algunas regiones sean más costosos los traslados, los viáticos y la cercanía con las certificadoras.

Para el caso de una organización de 300 productores que pretende certificar su producción, se requiere, de un técnico encargado en la organización, que haga un levantamiento de fichas de todos los productores y que asegure a la agencia que esta verificando todas las parcelas al menos una vez al año. De tal modo, que si hay ese control interno, el inspector sólo va a verificar cada año el 20% de los productores en el caso de OCIA, en el caso de CERTIMEX sólo un 10%, es decir se inspecciona de manera aleatoria sólo un porcentaje de los cultivos orgánicos.

De tal manera, si el productor contrata los servicios de CERTIMEX para certificar su parcela, tendría que estar en campo cuando menos tres días para verificar el 10% de los productores, que serían alrededor de 30, y se daría un día más para verificar todas las fichas, toda la documentación, la cuestión de las ventas, toda la parte de capacitación, por lo tanto, se requerirían de al menos 4 días. Con respecto a los costos, CERTIMEX cobraría alrededor de \$1,000.00 por día, por lo que estaríamos hablando de \$4,000.00 por los cuatro días, pero además se cobran viáticos, alrededor de \$2,000.00 pesos. Todo esto se multiplican por 0.3 por gastos de oficina que incluye la revisión del informe alrededor de \$2,000.00 además de la traducción del idioma para el caso de Naturland Alemania y para el caso de OCIA inglés. En total, el costo de la certificación saldría alrededor de \$10,000.00. Por lo tanto, estamos hablando que la certificación por productor saldría en \$333.00 para una organización de 300 productores, pero para organizaciones más grandes los costos se encuentran entre \$50.00 o \$60.00 por productor. (Entrevista a Laura Gómez, 2002c)

Desde luego no podríamos afirma que la certificación es barata, pero como lo afirma la investigadora del CIESTAAAM Laura Gómez, en organizaciones más grandes resulta más barato que un productor individual. Pues el costo total de la certificación va desde el 0.3% hasta 3% del valor del producto en el mercado, son cálculos del IFOAM. Aunque pueden variar las cifras un poco en el caso de México entre un 4 o 5% del total del valor del producto. Por lo tanto, es un mito que todo lo que se va a ganar en el sobre precio se pague en la certificación. Esto debido a que el productor que esta tentado a incorporarse a la producción orgánica, creé que la certificación esta fuera de su alcance.

El tiempo que dura la certificación es relativo, cada agencia tiene su política de transición. Por ejemplo, en el año de 2001 los E.U.A. aprobó un programa nacional orgánico e hizo que toda las agencias cambiaran sus políticas. Sin embargo, si un productor comprueba que en su parcela no se ha aplicado químicos en por lo menos tres años atrás, si además existen registros que lo prueben. Desde el momento que el verificador corrobora estos elementos, el productor se le considera como orgánico. Así mismo certificadoras como OCIA-USA, si también comprueba que desde hace 3 años el productor esta produciendo con técnicas orgánicas y si hay registros que lo comprueben, entonces en la segunda cosecha aposteriori puede vender como orgánica su producción, siempre y cuando cumpla con los dos pagos respectivos. Para las agencias europeas como NATURLAND, Institut für Marktökologie ist eine Kontroll (IMO CONTROL), QUALITY ASSURANCE INTERNATIONAL(QAI) etc., también si el productor comprueba que habiendo logrado al menos 2 inspecciones, el tercer año vende como orgánicos sus productos. Aunque para el caso de granos en la segunda cosecha ya se puede certificar como orgánico.

Estas certificadoras internacionales tanto americanas como europeas, tiene convenios con certificadoras locales e internacionales en co-certificación. Por ejemplo, CERTIMEX tiene un convenio con IMO-CONTROL que es la agencia que hacía las inspecciones para NATURLAND, es decir, antes llegaba un inspector aprobado por IMO y el informe era revisado por IMO, pero también por NATURLAND, por lo que con esa revisión se podía usar el sello con NATURLAND. Ahora lo que pasa con CERTIMEX, es quien esta remplazando el papel de IMO, las inspecciones se hacen por CERTIMEX y los reportes se mandan directamente a NATURLAND, y ésta última da el derecho de usar el sello, por lo que el productor tiene que pagar el uso de sello a NATURLAND, sólo que ahora en lugar de pagar \$500.00 dólares por día se paga \$100.00 dólares por día.

En el caso de OCIA México, es similar. Los inspectores son mexicanos, los expedientes se revisan en México sólo que una parte del expediente se revisa en E.U.A, y si el productor es aprobado tiene derecho a usar el sello de OCIA. Por lo tanto, estamos hablando de convenios de co-certificación lo que a final de cuentas ha hecho más flexible la certificación.

Las recomendaciones de las certificadoras han generado un constante mejoramiento de las formas orgánicas de

producción, lo que ha redundado en el buen prestigio de los productores orgánicos mexicanos en el exterior.

Ahora bien, un producto que se va a vender como orgánico exige un tiempo mínimo para asegurar que el suelo comience a descontaminar del uso de fertilizantes sintéticos. Se considera que en 3 años se recuperará la materia orgánica, pero eso dependerá de lo que se haya sembrado antes. Por ejemplo, si se cuenta con un suelo que ni siquiera se tiene el 1 % de materia orgánica, en 3 años no se podrá incrementar más que en un 2%. Pero si el productor genera un equilibrio y cada año mejorara la técnica de producción, en un lapso de 7 u 8 años podrá ver mejores resultados. A pesar de que el productor se queja de la certificación, sabe que es el único método que le permitirá vender con un sobreprecio, y aceptan a las certificadoras, porque son las que venden mejor sus productos. Por lo tanto, la gente que incursiona en este mercado. Tiene conciencia de los problemas que va a enfrentar pero a cambio va a recibir mejores beneficios que produciendo con técnicas que hacen uso de agroquímicos.

Ventajas y desventajas de la agricultura orgánica.

A continuación se enumeran las ventajas y desventajas en el uso de estas tecnologías.

Ventajas:

*Un sistema que ofrece alimentos sanos, cuida al medio ambiente. Porque no se hace uso de agroquímicos.

*Ofrece al productor un precio más justo.

*Genera una mayor autorregulación, autogestión y organización entre los productores orgánicos. Aspecto que favorece la gestión de recursos e impulso de proyectos que rebasa la visión orgánica, para convertirse en proyectos sociales que a su vez generan mayor conciencia social.

*La agricultura orgánica además como sistema de producción ecológica, plantea un sistema de dirección donde se promueve el aumento de la biodiversidad, los ciclos biológicos y le da a la tierra un sistema biológico activo. Además, de emplear un uso mínimo de energía y prácticas agrícolas que restauran, mantienen y aumentan la armonía ecológica.

* Genera alternativas de producción para productores medianos y grandes.

*La agricultura orgánica engloba todos los sistemas agrícolas que promueven la producción, sana y segura de alimentos desde el punto ambiental, social y económico. Es una técnica sostenible y viable económicamente a la vez.

*Garantiza al consumidor productos naturales, sanos nutritivos y suficientes, fomenta un mayor número de fuentes de trabajo, lo que permite mejorar la calidad de vida del medio rural y abre un abanico de posibilidades a los productores como a los consumidores.

*La agricultura orgánica permite abatir costos con menos contaminantes.

*El posicionamiento de nuestro país como productor de productos orgánicos en los mercados internacionales.

Desventajas:

* Una desventaja muy importante es que somos productores más no consumidores.

* Tener que estar sujetos a un sistema de certificación que responde a los estándares internacionales.

* No contar con una norma interna que regule la producción, manejo, comercialización etc.

* No tener apoyos, programas o subsidios específicos que impulsen el mercado y consumo de cultivos orgánicos¹³.

* No contar con un mercado sólido, consolidado donde tengan cabida todos los cultivos orgánicos que se producen¹⁴.

A pesar de que la agricultura orgánica, se presenta como un abanico de oportunidades, por la gran demanda de cultivos orgánicos que actualmente se genera. Lo cierto es que no se

¹³ Cuando en países europeos como Alemania destinan parte de sus ingresos a este rubro.

¹⁴ Sólo existen pequeños tiendas de mercado que abastecen a pocos consumidores informados.

ha tenido la oportunidad de aprovechar este mercado que se encuentra en un constante crecimiento, el cual día con día encuentra más consumidores demandantes de cultivos más sanos que estén en armonía con el medio ambiente. Este aspecto mencionado anteriormente, da pie para afirmar que la agricultura orgánica es la alternativa real a los problemas que actualmente se enfrenta el sector agrícola, además de contar con la percepción pública de que éstos son más saludables y seguros. No obstante, recientemente han aparecido nuevos estudios que aparentemente muestra lo contrario.

Recientemente, ha emergido un debate donde se afirma que los alimentos cultivados orgánicamente (libres de pesticidas) no son más saludables, ni más seguros y no tiene mejor sabor que los alimentos convencionales.

Recientes estudios muestran que los alimentos orgánicos tienen más micotoxinas que los que se producen con métodos tradicionales. Las micotoxinas son venenos producidos por diferentes hongos o microorganismos que pueden causar distintos daños a la salud humana y animal (incluso en pequeñas concentraciones, generando cáncer, lesiones en el hígado, riñón, sistema inmunológico, etc. Se estima que alrededor del 25% de la producción mundial de cereales esta contaminada con hongos y en consecuencia con micotoxinas(De Souza,2003:259).

En este sentido y según la investigadora Lúcia de Souza las toxinas presentes en forma natural en las plantas pueden significar un mayor riesgo que los residuos de pesticida asociados a un solo sector, ni se ubican sólo desde el lado de la producción científica. Sino que existen otro tipo técnicas que aparentemente son más armónicas y que sin embargo también presenta toda esta serie de contrapesos y contrariedades. Por lo tanto, también el riesgo se presenta como una secuencia generalizada, de la que ningún sector u objeto es inmune ante los peligros que la envuelven.

No obstante, contrario, a la falta de alternativas y oportunidades que ofrece el sector primario en nuestro país. No se ha tenido la capacidad que los productores se orienten a este sector y aprovechen esta coyuntura que se abre a nivel global y que esta generando enormes ganancias.

CAPITULO III

Agricultura orgánica en la región de los Tuxtlas.

En este capítulo se expondrá una experiencia de campo con productores orgánicos en el municipio de San Andrés Tuxtla Veracruz. El objetivo es revelar la trascendencia e importancia que ha generado en el medio rural y en la economía agrícola. Para de este modo, mostrar que no se está hablando de un hecho aislado o de una moda que tiende a ser temporal, sino de un sector pujante que día a día capta un mayor número de productores.

Si bien, existen indicios que permiten aseverar que en la actualidad se hace manifiesta una globalidad creciente, que favorece el desarrollo de alternativas tecnológicas como es el caso de la agricultura orgánica y que además haya dado pauta para que su proyección se extendiera. Entonces, se puede afirmar que está presente una tendencia que conforma al nuevo capitalismo, el cual está construyendo nuevas relaciones económicas y políticas que conforman un nuevo tipo de sociedad. "La humanidad se enfrenta a una segunda modernidad reflexiva y radicalizada, donde están presentes cinco procesos de interrelaciones: la globalización, la individualización, la revolución de los géneros, el subempleo y los riesgos globales (Castañeda, 2003).

Estos nuevos cambios representan la expresión más depurada de las nuevas relaciones sociales y el sector agrícola desde luego no es la excepción. Actualmente se presenta una tendencia creciente por un número mayor de productores que se incorpora a esta nueva dinámica de producción.

En cierto sentido la incursión modernizadora es la responsable de que estos cambios modifiquen paulatinamente las relaciones de producción. Pero también por que la globalización ha dado pauta que se presente una nueva tendencia de mercado.

Pese a que no se cuenta con estudios que muestren cuantos productores se están dedicando a esta tecnología innovadora en esta región, se mostrará y expondrá como se ha desarrollado la agricultura orgánica en esta parte de México. Pero antes de ello, se consideró indispensable situar al ejido dentro de la región, resaltando los aspectos etnográficos de la región donde se desenvuelve esta tecnología agrícola, para posteriormente abordar la experiencia que se desarrolla con el manejo de la agricultura orgánica.

Dentro de la República Mexicana, Veracruz es uno de los estados que cuentan con una gran diversidad climática, una enorme biodiversidad y condiciones idóneas para el desarrollo de la agricultura. Además es una de las entidades que más aporta al sector agropecuario del país. Su producción es alta y variada, la cual esta ligada principalmente al temporal. También, ocupa un lugar destacado por el número de productos básicos que genera, entre ellos maíz, arroz, chile verde, haba y papa; entre los frutales se encuentra: naranja, plátano y mango; y de productos industrializables como caña de azúcar y tabaco.

La agricultura de temporal es la dominante, a pesar de que tiene una infinidad de cuencas, ríos y lagos en todo el estado, que bien podrían ser aprovechados para la producción¹. Sin embargo, las condiciones de alta productividad de esta agricultura ha sido favorecida gracias a la buena precipitación y a que los suelos en las llanuras, lomeríos y valles cuentan con las condiciones apropiadas para el buen desarrollo de los cultivos. Los suelos, en su mayoría, tienen buena profundidad y carecen de obstrucciones superficiales. La fertilidad de los mismos es de moderada a alta y en algunas regiones, ésta se favorece aun más por el clima subtropical, el cual resulta idóneo para los distintos productos agrícolas. Una de las regiones favorecidas por estas características son los Tuxtlas, Veracruz.

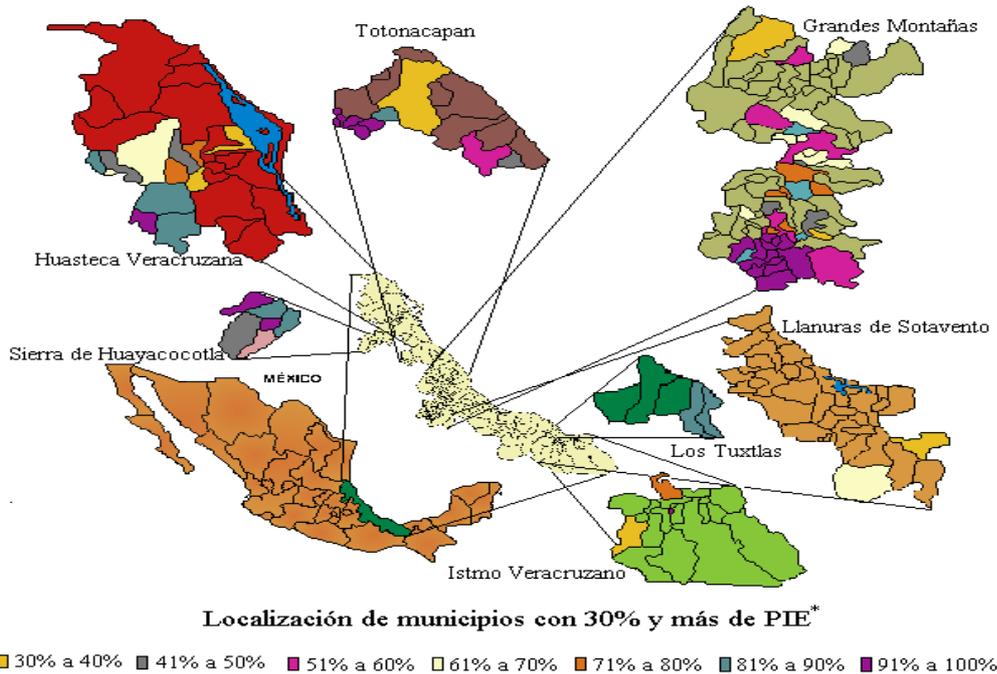
Características de la región.

Efectivamente, un rasgo característico del estado de Veracruz son las 7 macro-regiones con las que cuenta y sin duda una de las más representativas por su importancia económica, productiva y ambiental es la región de los Tuxtlas.

¹ La agricultura de riego no ha alcanzado una importancia significativa en el estado, debido primordialmente a las buenas condiciones del temporal, que permiten obtener altas producciones con inversiones bajas. Esta se concentra en los distritos de riego río Blanco, Actopan, Río Pánuco y la Antigua, ubicados en las provincias fisiográficas denominadas Llanura Costera del Golfo Norte y del Golfo Sur; así como en pequeñas unidades dispersas por todo el estado.(Programa de Desarrollo Rural Sostenible Municipal San Andrés Tuxtlas, 2001)

MAPA 3.1

LAS MACRO-REGIONES DE VERACRUZ



Fuente: Elaboración propia a partir de información del Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI) 2003.

Los Tuxtlas Veracruz, se encuentran geográficamente al sureste del estado, están integrados por los municipios de Catémaco, San Andrés Tuxtla y Santiago Tuxtla principalmente. La región si bien esta compuesta por una buena parte de selva que comprende parte de la reserva de la biosfera, la mayoría está destinada a las labores agrícolas y ganaderas, aunque esta última en menor escala.

Históricamente la zona de los Tuxtlas es una de las regiones más reconocidas por su riqueza natural y su exuberante vegetación, pero también por toda la flora, fauna y la diversidad de climas que ella concentra. No obstante, ha sido uno de los lugares más devastadas y explotadas por el hombre, lo que ha provocado un desequilibrio ecológico que hoy pone en riesgo, no sólo la conservación de miles de variedades animales y vegetales, sino también la sobrevivencia de miles de productores agrícolas y habitantes de la región que dependen de estos recursos.

La población

En esta región se acentuaron los primeros pobladores en el año 500 correspondientes a la cultura olmeca. Los grupos pre y posthispaánicos fueron principalmente popolucas y mexicas. Posteriormente, los españoles incursionarían en 1522 a la región, sin embargo, no hubo una mezcla de sangre con los indígenas de la región (Gonzales, Dirso y Vogt, 1997:4).

No fue sino hasta la década de los años cuarenta del siglo XX, cuando los indígenas y mestizos se empiezan a entremezclar. Pero más allá de la difusión de culturas, hubo hechos que fueron fundamentales para la conformación económica, política y social de la región por ejemplo, en 1530 una violenta erupción del Titepetl (cerro de fuego), hoy volcán de San Martín, motivo a que los pobladores de Ixtlán, quienes vivían en la parte oriental del Volcán a emigrar hacia tierras mejores y más seguras. Fue así como fundaron Tzacolco (lugar entre cerros) lo que hoy es la ciudad de San Andrés Tuxtla.

Estos antecedentes históricos, nos permiten comprender que los asentamientos humanos constituyen una mezcla de pobladores urbanos y rurales en ciudades como San Andrés Tuxtla, Santiago Tuxtla y Catémaco. Este repaso histórico, ofrece un explicación del por qué la mitad de la población urbana se dedique en gran medida al comercio agrícola y ganadero, y en menor escala al comercio forestal y a diversos negocios afines. En la actualidad, cabe hacer mención que las actividades turísticas son de gran relevancia sobre todo en Catémaco y en San Andrés Tuxtla principalmente.

La población rural por su parte se ha dedicado a la producción de carne y de leche en la modalidad de ganadería extensiva, a la agricultura, a la pesca y/o la extracción de madera, en la medida en que los escasos remanentes forestales lo han permitido. Lo anterior refleja que el uso intensivo que se le da a la tierra y la dramática alteración de los ecosistemas naturales con apenas algunos vestigios aislados de lo que fue un continuo de selva tropical húmedas y sus extensiones naturales.

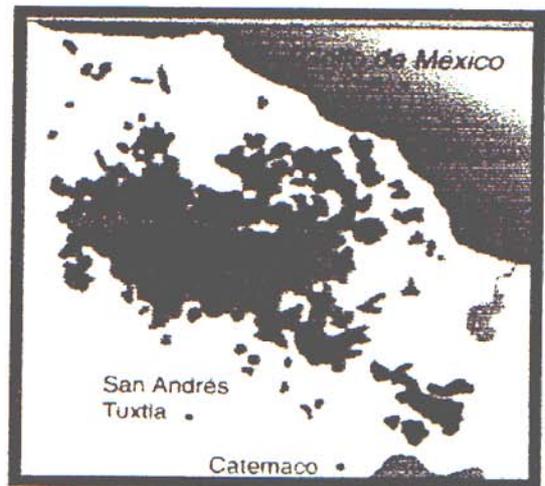
Este desequilibrio ecológico conlleva a indagar sobre las prácticas agrícolas y el manejo de los recursos que han puesto en riesgo la conservación de la región de los Tuxtlas,

tales como: la tala inmoderada de la vegetación original, la cacería furtiva y el uso intensivo de la tierra.

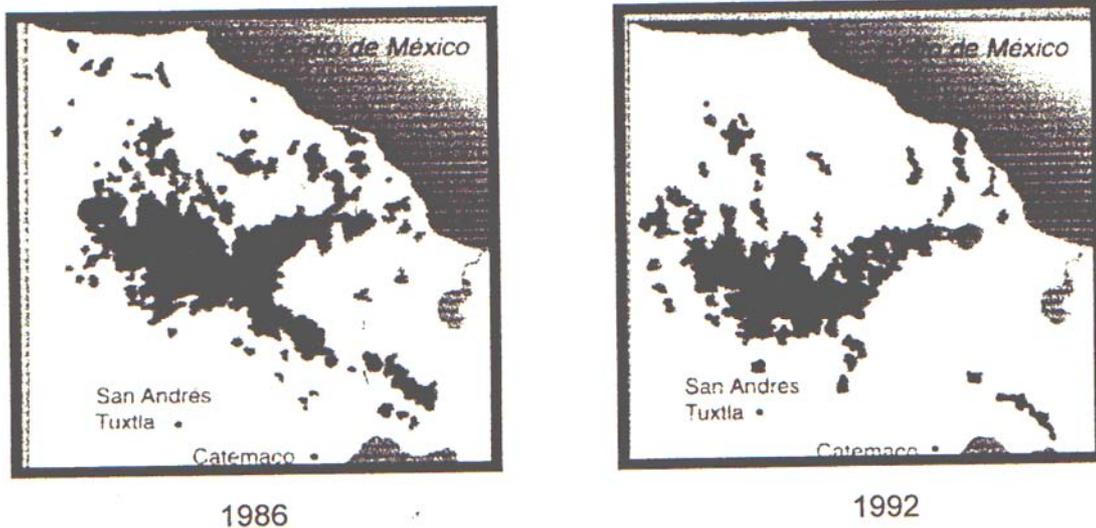
Por ejemplo, en los últimos treinta años la tasa de deforestación se ha ido agravando paulatinamente. "En 1986, quedaban entre 15 y 16 por ciento del bosque original"(Winker, Dirzo y García: 1992). Actualmente se estima que queda sólo el 7 y 10 por ciento se conserva. Es un hecho que los bosques de las tierras bajas ya no existen. Ejemplo de ello, son las fotos satelitales que han sido tomadas en distintos períodos.



1967



1975



Fuente: González Soriano Enrique, Dirzo Rodolfo y Vogt Richard (1997). Historia Natural de los Tuxtlas. Edit. UNAM, México.

Empero, se ha ido remplazando el bosque natural por pastizales y cultivos, la avifauna esta sufriendo alteraciones. Diversas especies animales y vegetales se han extinguido y otras están apunto de perderse si no se pone atención a este problema. Por otro lado, la fragmentación de la selva resultante de la creación de campos agrícolas y potreros afecta a las poblaciones de la selva en dos formas:

- 1) Reduciendo el área total de su hábitat, lo cual limita drásticamente el tamaño de su población y podría incrementar las tasas de extinción local.
- 2) Los remanentes quedan distribuidos en parches o fragmentos separados, lo cual afecta la dispersión por tanto las tasas de inmigración (González,1997).

Otro aspecto importante es la degradación a la que ha sido sujeta la naturaleza, el manejo que se le ha dado a la tierra con el uso intensivo de agroquímicos, fertilizantes e insecticidas, aunado al método de roza, tumba y quema que generación tras generación se ha convertido en una práctica común, ésta ha instaurado serios desequilibrios ecológicos que repercuten en el medio ambiente, sino también en la productividad y en la calidad de los alimentos.

Esta modificación del paisaje cada vez se generaliza más, los problemas por contaminación, erosión de los suelos, pérdidas de especies vegetales y animales, así como escasos rendimientos han desembocado en una problemática ambiental, y precisamente esto ocurre en uno de los municipios más deforestados y contaminados dentro de la región de los Tuxtlas; el municipio de San Andrés Tuxtla.

Pese a que San Andrés es uno de los municipios que más aporta a la agricultura del estado de Veracruz, es el que más problemas y efectos al medio ambiente ha generado, en contraste, también es uno de los lugares dentro de la región que más ha impulsado el uso sustentable de la tierra, para dirimir la degradación a la que ha sido sujeto. Diversas organizaciones civiles, Organizaciones no Gubernamentales (ONG) e incluso el gobierno estatal y municipal se preocupan por impulsar una nueva lógica de producción armónica y sustentable con el medio ambiente, por ello han vuelto *los ojos* a técnicas que favorezcan la producción de alimentos sanos que cuiden y conserven el medio ambiente y que además ofrezcan al productor un ingreso justo y digno para su sobrevivencia.

Por esto la importancia que la agricultura orgánica ha adquirido en esta región a tal grado de convertirse en promotora del cambio tecnológico que pretende darle un uso sustentable a la tierra y a los recursos naturales que son parte del ecosistema.

Pero antes de entrar en el tema y en la experiencia productiva con los productores orgánicos de una micro-región del municipio de San Andrés Tuxtla que tome como ejemplo, es importante señalar los aspectos históricos, económicos, productivos y sociales que han influenciado y modificado la estructura productiva-ambiental de la región.

San Andrés Tuxtla

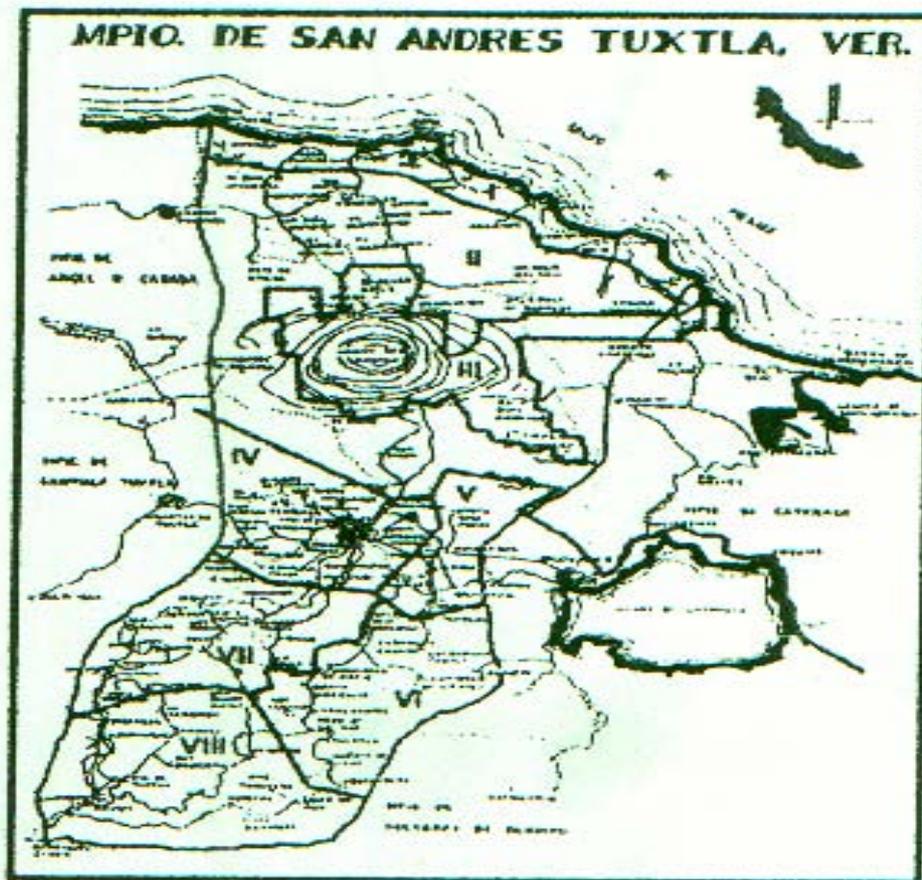
San Andrés Tuxtla, es uno de los municipios más grandes de la región, ocupa el octavo lugar de importancia dentro del estado, con 144,251 habitantes y con una tasa de crecimiento de .99%. Del total de la población, la mitad la podemos encontrar en el sector rural y la otra mitad en el sector urbano, aunque una buena parte de la población combina ambas actividades, la primera antes mencionada, funge como motor económico y social, además de ser fuente de abastecimiento y comercialización de productos agrícolas. (www.sanandrestutla.gob.mx).

Características fisiográficas

Dentro del municipio de San Andrés se diferencian sus ocho micro-regiones en el interior del municipio, con base a sus características geográfico-naturales: variación altitudinal, clima, tipo de suelos y topografía; sistema de producción agropecuarios, tipos de productores, infraestructura de comunicación y cercanía de la cabecera municipal.

Las microregiones se encuentran distribuidas de la siguiente manera dentro del municipio de san Andrés Tuxtla.

MAPA No. 3.2.



Fuente: Programa de Desarrollo Rural Sostenible Municipal 2001-2004, San Andrés Tuxtla. (2001).

- I La Costa
- II Amortiguamiento
- III Núcleo
- IV Periurbana
- V Tabacalera
- VI El Salto
- VII El Ramal
- VIII Los Llanos.

La investigación, se abocará al estudio de caso de la región de EL Salto, por la importancia que la agricultura orgánica ha alcanzado en esta localidad y porque en ella es uno de los lugares donde más productores orgánicos se encuentran, a continuación se presenta las características geoclimáticas de la zona.

El Salto se localiza al sureste de la cabecera municipal de San Andrés Tuxtla, colinda con el municipio de Catémaco y con la microregión tabacalera; al sur con la microregión de los llanos; al este, con los municipios de Catemaco y Hueyapan de Ocampo y al oeste con la microregión el ramal. Sus coordenadas geográficas son: 18° 13' a 18° 43" de latitud Norte Y 95° 03' a 95° 27' de longitud oeste. Con una gradiente altitudinal de 250 a 300 msnm (Programa de Desarrollo Rural Sostenible Municipal de San Andrés Tuxtla, 108:2001).

Esta microregión de El Salto, esta conformada por 14 comunidades y ejidos: **El Salto de Eyipantla**, Cebadilla Chica y Grande, Chuniapan de Arriba y de Abajo, Laguneta, Cuesta Amarilla, Laguneta, Cuesta Amarilla, Los Naranjos, Paso de la Vía, Tuluapan, El remolino, Cuesta de Laja, Abrevadero Y Tres Zapotes. De éstas nos abocaremos a estudiar al Salto de Eyipantla.

El clima se encuentra influenciado por su orografía lo que genera un desnivel altitudinal, térmico y de humedad; por lo que existen climas cálidos subhúmedos en las planicies, mientras que los templados y húmedos están en las partes altas. De acuerdo a la clasificación de Koeppen reconoce varios tipos de climas de tipo A, Cálido húmedo con abundantes lluvias todo el año donde predomina la lluvia monzónica (Portilla, 1999:17).

Los volúmenes de lluvia son importantes, permiten una vegetación abundante y la siembra de una gran variedad de cultivos. Por lo que se alcanza un segundo ciclo agrícola que se da de otoño-invierno. La precipitación esta muy influenciada por la exposición de las vertientes, donde es posible encontrar un mosaico con variaciones de humedad, la precipitación va desde los 1,500mm hasta los 4,500mm anuales, por lo que es considera como uno de los municipios de mayor precipitación pluvial del país, principalmente en los meses de agosto y septiembre, debido a la presencia de ciclones en la zona.

Con respecto a la temperatura se identifican zonas térmicas: la cálida, en un 85% de la superficie municipal con temperaturas que fluctúan entre 18 a 36° C. Y la semicálida, en la zona de la montaña, que fluctúan entre 8 y 26° centígrados.

La zona además, se encuentra influenciada por tres principales trayectorias de vientos; provenientes del este, del norte y del sur. Predominan los vientos del este, que traen lluvia durante el verano y otoño, época en el que se presentan también los ciclones. Los vientos del norte, denominado comúnmente "Nortes", se presentan desde el otoño y todo invierno. Son vientos fríos provenientes de altas latitudes, Sur de Canadá y Norte de Estados Unidos de América, que al pasar por el Golfo de México se cargan de humedad, elevan su temperatura y la descargan en las montañas. Estos vientos a 80 km/h proporcionan cerca del 15% de la media anual de lluvias.

Los Tuxtlas pertenecen a la región hidrológica 28, de la cuenca del río Papaloapan, una de las tres más importantes del país. La fisiografía y topografía del municipio origina que los ríos que se generen en la zona de la montaña y al descender aporten sus aguas a diferentes zonas. Sin embargo destacan Ríos como el *Grande* o *San Andrés*, *Tajalate*, *Sihuapan* y *Tepango*, que atraviesan al municipio y desembocan todos unidos al río San Juan afluente del Papaloapan.

Cabría mencionar, que el Río Grande o también conocido como San Andrés, sirvió de comunicación a la Cuenca de Papaloapan, en el siglo XIX y principios del XX. Los volúmenes de agua que transporta son considerables.

Los sistemas lacustres son igualmente importantes dentro de la región donde destacan, *la Laguna Encantada*, *Laguna Escondida*, *Laguna de Cuyuapan* entre otras.

La microregión se encuentra dentro de la subprovincia fisiográfica de las sierra de los Tuxtlas, la cual pertenece a la zona costera del Golfo es considerada como la parte más oriental del sistema neovolcánico transversal. Destaca el Volcán de San Martín, con 1680 msnm, Cerro del Venado (600 msnm), Cerro de los Órganos (500msnm), Cerro Zezecapan(340 msnm). En las que se reconocen 4 unidades geomorfológicas.

1. De origen volcánico, los estratos basálticos volcánicos como el volcán de San Martín Tuxtla, conos escóricos, los flujos de lava extensos y los riscos rocosos.
2. De origen denudacional, en los lados de los valles y faldas de los pendientes.
3. De origen fluvial, sobre las planicies aluviales.

4. De origen marino, dunas, playas y planicies costeras.

Por lo tanto, en todo el municipio predominan las pendientes, con una pequeña planicie costera, sin embargo en el municipio de El Salto de Eyipantla prevalecen los terrenos ligeramente inclinados.

La región de los Tuxtlas, es reconocida como una cordillera cuya formación inicia desde el oligoceno al reciente, los plegamientos de rocas y la intensa actividad volcánica presente desde sus orígenes influyó en la formación de distintas, desde altos volcanes, cerros de baja altura, acantilados y lagos.

En la región se reconocen cinco unidades de suelo: Andasoles, Fedozem, Lluvisoles, Vertisoles y Gleysoles. Sin embargo, en la microregión del Salto de Eyipantla destacan principalmente suelos negros o cafés oscuros, profundos, franco-arenosos, fértiles, con alta materia orgánica, susceptibles a la erosión, con procesos de lixiviación que provoca la disminución del Ph. Los suelos son por lo general negros, arcillosos, profundos, perfil A/C, con una moderada a alta fertilidad de muy difícil manejo en seco, pues se compacta fuertemente y se hacen fisuras y grietas por lo regular, pero también son difíciles de trabajar en húmedo, pues la arcilla montmorillonita es muy pegajosa y provoca que se pierda piso.

Características, biológicas y ecológicas

Tipos de Vegetación

La región de los Tuxtlas, es considerada como biogeográfica. Si bien no se conoce con certeza cuando se originó la región de los Tuxtlas, existen indicios que data de mediados del plioceno (2-5 millones de años) estuvo compuesta de 8 paleocomunidades, que incluyen tipos de vegetación y géneros que actualmente se encuentran en el área entre ellos se tienen: el neotropical, neártico, aislados, relictuales y endémicos (Ibarra, Martínez, Dirzo y Núñez, 1997: 61).

Depositaria de una gran biodiversidad, existe un registro de 1,300 especies de plantas vasculares, de una flora estimada en más de 2,000 especies. Estas especies pertenecen a 143 familias y 607 géneros de plantas vasculares que equivalen al 66% y 31% respectivamente del

total de las familias y de los géneros reportados en Veracruz.

Fauna

La fauna incluye 405 especies entre residentes y migratorias, mismas que equivalen al 40% de las 1,010 especies registradas en todo el territorio nacional. Hay 102 especies de mamíferos de los cuales representan el 27% de todo el territorio nacional y el 66% de las reportadas para Veracruz. El 83% de las especies tienen un uso tradicional, ya sea como alimento, medicamento, pieles u otros usos.

La importancia de la agricultura orgánica para los productores del Salto de Eyipantla.

El Salto de Eyipantla esta integrada por 14 comunidades que reúnen a 15, 205 habitantes, esta micro-región se encuentra a unos 15 Kilómetros de la cabecera municipal de San Andrés Tuxtla, se llega a ésta por la carretera federal que viene del Puerto de Veracruz, antes de llegar a Catemaco hay una desviación que nos lleva directamente hasta la comunidad del Salto de Eyipantla. Si bien, esta última parte de la carretera se encuentra descuidada, es posible desplazarse con rapidez y en menos de 15 minutos en automóvil llega al Salto de Eyipantla.

Sobre la carretera es común ver árboles de mango, y grandes extensiones de tabaco, en donde sobresalen varias galeras donde almacenan y procesan éste cultivo, incluso la carretera que conduce al Salto de Eyipantla en el entronque con la carretera federal que va de Veracruz a Minatitlán hay una cigarrera donde se fabrican puros, perteneciente a la familia Turrain.

En otro aspecto, es importante señalar que en esta región, existe un sin fin de hectáreas sembradas con una planta parecida al chayote que se le conoce como "pica-pica", la cual por cierto es común confundirla con el cultivo del frijol pues pertenece también a la familia de las oleaginosas.

En una entrevista al Ing. Jorge Ortiz Director de Desarrollo Rural del Municipio de San Andrés Tuxtla, explica que esta planta que se siembra, tiene como fin crear camas foliares, para de esta forma recuperar la

materia orgánica, pues incluso a la industria tabacalera que es la que más convencional, utilizan sintéticos, agroquímicos y fertilizantes, este sector de empresarios tienen una profunda preocupación por los niveles tan bajos de pH que tienen las tierras, por lo que están recuperando nuevas prácticas agroecológicas para refertilizar la tierra (Entrevista realizada al Ing. Jorge Ortiz, 2002)

En esta zona se encuentra una granja donde se desarrolla la lombricultura con fines comerciales, ello hace suponer que una fuente abastecedora para la producción orgánica de la región. No obstante, la mayor parte de la producción la colocan en otros mercados, sobre todo en el noroeste del país, los cuales se han convertido en sus principales clientes.

Entre las grandes extensiones de tabaco y "pica y pica" que parecen interminables, se encuentran zonas con cultivos de maíz listos para cosechar, lo curioso de todo, es de que a pesar de que todavía no comienza la cosecha, ya se ha cultivado maíz nuevamente antes de dos meses de cosechar se siembra de nuevo maíz en la misma parcela. A este tipo de cultivos se les llama cultivos de "relevo". Los productores en esta región tienen la posibilidad de realizar dos ciclos productivos: el de primavera/verano y el de otoño/invierno, e incluso se puede adherir un tercer cultivo combinado con el fríjol o el garbanzo.

MAPA 3.3



Fuente: INEGI, 1997.

El Salto de Eyipantla

Fuente: INEGI, 1997.

El caso de la agricultura orgánica en el Salto de Eyipantla

Es común apreciar sobre la carretera una basta vegetación la cual abarca desde las afueras de la ciudad de San Andrés Tuxtla hasta la desviación que conduce a El Salto de Eyipantla. El clima cálido-húmedo es permanente, desde que uno arriba a esta región conforme se avanza el clima semicalido confluye con el altitudinal, esto se debe porque se haya una zona de ecotono¹ donde se encuentra parte de la

¹ Una zona de ecotono es donde comienza la transición de un clima a otro.

montaña que es precisamente donde se ubica la reserva de la biosfera (la todavía selva).

Esta región se distingue por sus altas temperaturas y sus constantes precipitaciones, lo que implica que su actividad física y química en los diferentes elementos que componen sus ecosistemas; principalmente la fisiografía, material geológico y suelo, cuyo resultado más evidente es una exuberante vegetación. Estas características han provocado que se piense que la región sea de una productividad infinita. Por lo que el uso agropecuario que se le ha dado a la tierra ha sido intensivo. No se toma en cuenta, que se trata de ecosistemas con un equilibrio delicado y si además se toma en cuenta que no se trata de una región homogénea sino de una zona donde converge una alta diversidad de ecosistemas. El riesgo aumenta, si no se toma en cuenta que requieren de prácticas agrícolas y forestales adecuadas al medio ambiente, sobre todo en una región que se utilizan una infinidad de fertilizantes e insecticidas que demanda una zona tabacalera.

La región tabacalera

Durante el recorrido a El Salto de Eyipantla es común encontrar sobre el camino, infinidad de árboles de mango que fungen como guarniciones de las grandes extensiones de tabaco que se cultivan en la región. Según datos de las autoridades agrícolas de la región. Anteriormente estas tierras que se encuentran en la microregión 5, también conocida como microregión tabacalera, en la década de los años sesenta, las plantaciones de tabaco comenzaron a desplazar cultivos convencionales como el maíz, el arroz, la papa y algunos otros granos y frutales. Una familia de origen alemán llamada Turrain cacique de la región, sería la impulsora de esta conversión productiva, la cual con el paso de los años fue extendiendo su dominio, arraigándose de modo tal que incluso establecieron una cigarrera, donde sigue vigente la fabricación y comercialización de puros. La empresa *Turrain* domina el proceso desde la siembra, el proceso y la comercialización.

El Ing. Ortiz nos comenta que no es hasta mediados de los años ochenta cuando este nicho del tabaco comenzó a crecer y a expandirse a mercados locales e internacionales. De hecho en la actualidad la cigarrera cuenta con más de 500 empleados y el mercado es exclusivamente de exportación. Además la compañía es propietaria de 500 has. de tabaco negro

sembradas¹. Si bien, esta industria representa una fuente de trabajo y de ingresos muy importante para la región, también habría que mencionar que este crecimiento o desarrollo ha sido a ultranza de los altos costos ecológicos que han significado pérdida de biodiversidad y fertilidad en la tierra. Debido a la gran cantidad de fertilizantes, insecticidas y demás sintéticos, los cuales han degradado el suelo, así como generado la pérdida de materia orgánica y la fauna, por lo que el desequilibrio ecológico se traduce en nuevas plagas que sólo pueden ser controladas con productos químicos (entrevista al Ing. Jorge Ortiz, 2002).

En la actualidad la industria tabacalera de esta región, tiene una profunda preocupación por los niveles de pH que tiene las tierras, por lo que están retomando prácticas agroecológicas que anteriormente no eran tomadas en cuenta para refertilizar la tierra, y precisamente una de las técnicas empleadas, es a través de las camas foliares con el empleo de la *Pica-Pica Manza*². Desde luego, es un proceso que poco a poco se ha ido adoptando, y si bien la industria tabacalera no ha adoptado del todo las prácticas agroecológicas³, al menos ha dado pauta para que otros productores de cultivos como maíz, garbanzo y otras hortalizas empleen y experimenten los beneficios que ofrece el uso de estas prácticas agroecológicas.

La "Pica-Pica Manza".

Una pregunta que surge de ver los sembrados es: ¿Por qué en campos que supuestamente eran tabacaleros se tiene sembrada la llamada *Pica-Pica manza*?

Cabría mencionar, que el tabaco es uno de los cultivos que más requiere de fertilizantes e insecticidas, y si bien es más rentable, los costos ambientales son muy altos, por lo que los desequilibrios ecológicos son inminentes. No

¹ Cabría mencionar que la cigarrera tiene una presencia tan importante y un peso económico en la región que incluso cuenta con auto transporte para desplazar a sus trabajadores a las comunidades principales.

² Esta planta pariente de las leguminosas y prima cercana del Fríjol, la utilizan los productores como un instrumento para refertilizar la tierra. Es decir, ante el uso intensivo que se le ha dado a la tierra y la pérdida de fertilidad en éstas, han obligado a los productores a recurrir a técnicas que permita a la tierra recuperar la materia orgánica que se ha perdido, por lo que esta planta llamada *Pica-Pica Manza* permite la creación de camas foliares que permite rescatar la fertilidad en los suelos, controlar las malezas y recuperar la humedad.

³ Pues siguen utilizando fertilizantes e insecticidas en el proceso productivo. Empero, han aminorado cuando menos el uso intensivo de químicos en la tierra.

obstante, cuando los terrenos de esta región tabacalera descansan se mete una cobertura vegetal, conocida como el *Pica-Pica Manza*, el cual permite rescatar la fertilidad en los suelos, controlar la maleza, fertilizar y recuperar la humedad⁴.

Ante la pérdida de confianza por parte de los productores por los resultados que ha generado el uso de químicos y sintéticos en la producción agrícola y ante la evidencia de los daños por el empleo de éstos, se ha generado una pérdida de confianza por la aplicación de estos paquetes tecnológicos. Consecuentemente a la visibilidad de los daños se presenta un fortalecimiento del factor riesgo. "(...) La auténtica pujanza social del argumento del riesgo reside en la proyección de amenazas para el futuro" (Beck,1998:39).

Es decir, los riesgos como la expresión de la modernización, presenta un componente futuro. Así pues los riesgos tienen que ver con las prevenciones y antes que se desencadenen los efectos del modelo tecnológico convencional, las prácticas agrícolas en la región nos muestran una nueva tendencia por volver a experiencias más responsables con el entorno ecológico.

Como consecuencia de esta nueva tendencia, la "pica-Pica Manza" es apreciada, no sólo ha porque ha favorecido al sector tabacalero, sino porque ha generado efectos favorables en otros productos agrícolas especialmente en aquellos con los que se trabaja orgánicamente. Actualmente, las grandes cantidades de esta oleaginosa sembrada en esta región donde supuestamente sólo se siembra tabaco, contradice la supuesta influencia que aparentemente el tabaco tiene en la región, pues si bien es común distinguir los cultivos de tabaco negro, principalmente, la *Pica-Pica Manza* pareciera que se apoderaba de buena parte del paisaje.

Esta planta, se presenta como una alternativa orgánica que permite recuperar la materia orgánica perdida; aminora costos, refertiliza la tierra y sobre todo cumple con las exigencias y estándares del mercado internacional, el cual cada vez exige productos de mayor calidad y menos contaminados con productos químicos. Es por ello, que se

⁴ Este tipo de empresas privadas son un claro ejemplo, de la conciencia que se ha alcanzado ante la necesidad de recuperar los niveles de fertilidad y productividad con un uso sustentable de la tierra y los recursos.

siembra la *Pica-Pica Manza* a través de camas foliares para recuperar la materia orgánica que han perdido en más de dos décadas.

El desarrollo de la lombricultura en los Tuxtlas

Otro aspecto con el que nos encontramos y nos llama la atención, fue una granja donde se desarrolla la lombricultura con fines comerciales. Una pequeña empresa que apenas cuenta con no más de 10 trabajadores, utiliza la materia prima de la región para la producción de lombricompostas, tales como la tierra, los rastrojos de caña, de maíz entre otros para mejorar los niveles húmicos de la tierra.

Empero, por lo que se platicó con la gente que conoce y se dedica a la producción de éstas nos menciona que la agricultura tropical también tiene sus limitantes, pues sino se regulan los tiempos exactos para la fermentación de las lombricompostas, la temperatura que va de los 35 a 40°C., corre el riesgo de que se estrese la lombriz e incluso muera. Por lo tanto, se deben tomar adecuadamente los tiempos para que la fermentación en lugar de durar 6 meses en tan sólo 3 meses y medio se tenga la lombricompostas. Por lo tanto, estamos hablando de *un arma de dos filos*, porque por un lado esta técnica ofrece la ventaja de acelerar el metabolismo de la lombriz, y por el otro, la degradación tiende a incrementar los niveles poblacionales y estos a la vez, generen una desventaja por la temperatura, dado que existe el riesgo de perder la lombriz, sólo controlando adecuadamente los tiempos para regular la temperatura, es posible crear camas seleccionadoras que empiecen a desarrollar el proceso de fermentación. (Entrevista al Ing. Jorge Ortiz, 2002).

A pesar de que la lombricomposta es una práctica que permite el aprovechamiento integral de los recursos que se tienen a la mano, tales como el rastrojo de maíz, la caña de azúcar y la tierra permiten un uso más sustentable en la cadena de la producción, la cual va; desde la mezcla, la fermentación, el precomposteo, la siembra que degrada a la lombriz, el proceso de seguir alimentando a la lombriz hasta llegar al proceso de secado, almacenado, maduración y regulación de la temperatura. Para finalmente una vez que comience la maduración se seleccione el grano y se envase para crear las pericompostas. Esta técnica ofrece un manejo sustentable de la tierra, gracias a que permite recuperar los niveles húmicos de la tierra. Además, ésta técnica se ha convertido en fuente importante en la generación de empleos.

Sin embargo, a pesar de que las granjas de lombricopostas de la localidad no son centro de abastecimiento para la agricultura local, si podemos afirmar que actualmente este tipo de proyectos han influenciado en la producción orgánica de la región y han propiciado el uso de otras prácticas agrícolas más armónicas con la naturaleza. A tal grado que ven en la producción orgánica la posibilidad de dejar de ser parte de un mercado emergente y convertirse en parte un verdadero mercado potencial de productos orgánicos.

Rumbo a El salto de Eyipantla

Percibir la experiencia productiva resultó interesante, pero el poder platicar con los productores orgánicos resultaba inquietante. En dirección a El Salto de Eyipantla se encontró dos pequeños poblados; el primero llamado Caleria y el segundo Comoápan, ambos poblados no tenían una actividad económica importante, de hecho buena parte de su población dependía directa o indirectamente de la tabacalera y del área de servicios de San Andrés Tuxtla. Sin embargo, dentro de esta sub-región las grandes extensiones de tabaco y Pica-Pica Manza parecían interminables. No obstante, era imposible pasar por alto la cantidad de cultivos como el maíz que comenzaban a dominar el paisaje.

Algo que era imposible pasar desapercibido y que no dejaba de llamar la atención, es que aun no se sacaba la cosecha de maíz y ya se había cultivado la otra planta de maíz, la cual tenía dos meses de haber sido cultivada⁵. Eso nos da un referente de cómo a pesar de que los suelos han sido castigados, la fertilidad de la tierra aun es alta, si a esto se le aúna que las condiciones climáticas resultan favorables para su cultivo, da como resultado dos ciclos agrícolas el de primavera/verano y el de otoño/invierno e incluso se puede adherir una tercer cosecha intercalando frijol o garbanzo.

Rumbo a El Salto de Eyipantla el predominio de maizales y paltizales ganaderos eran evidentes. Pero conforme se avanzaba, se comenzaba a distinguirse algunas plantas similares que sólo se podían encontrar en un bosque de confieras. En el comienzo de esta nueva su-región perteneciente al Salto de Eyipantla una variedad importante

⁵ A este tipo de cultivos se les conoce en la región como cultivos de relevo.

de manglares seccionados y algunos helechos se apropiaban superficie al menos de manera parcial. Pareciera ese pequeño reducto perteneciente a lo que hasta hace algunos años fuera una zona selvática que se resiste a morir.

A pesar de que la área de El Salto de Eyipantla no es una zona del todo deforestada, si hubo la oportunidad para constatar con los productores que hasta hace poco menos de tres décadas atrás, la vegetación era mucho más exuberante e incluso reconocen que no sólo han perdido especies animales sino también especies vegetales que hoy han dejado de existir y que años atrás eran fuente de subsistencia para su reproducción. Incluso pobladores de la localidad reconocen que en las últimas décadas han perdido cerca de 40 plantas comestibles que hace 40 años había.

Anteriormente, incluso se daban otras variedades de chile y tomates de manera silvestre. Ahora todas esas variedades se han perdido. Se menciona por los productores que llegó haber 1,200 plantas de la región de los Tuxtlas y de éstas quedan muy pocas.

No obstante, la población de El salto de Eyipantla ha sabido aprovechar los recursos naturales con los que todavía cuenta. Por ejemplo, esta localidad ostenta la fortuna de contar con una de las cascadas más grandes y hermosas que hay en nuestro país, con una caída de más de 30 metros de altura. Esta maravilla natural, les ha permitido a los lugareños, crear un pequeño corredor turístico, el cual se ha convertido en una fuente importante de ingresos tanto para la gente de la localidad, quien además en su gran mayoría, también se dedican a labores agrícolas. Por cierto, la zona de la cascada es considerada como una zona protegida, pues en ella se encuentra una gran diversidad de manglares y coníferas.

El caso del Salto de Eyipantla y la experiencia con la Organización Rescate Ecológico de los Tuxtlas

Gracias al apoyo prestado por parte del municipio y la Dirección de Desarrollo Rural del Municipio de San Andrés Tuxtla, se logró contactar a la Organización Rescate Ecológico de los Tuxtlas, pertenecientes al ejido de Eyipantla, la cual opera formalmente desde hace cerca de cuatro años. Esta organización en un principio, fue guiada y promovida por el señor Hermenegildo, el cual ha sido

responsable y el líder en la estructuración y difusión de esta operación tecnológica.

El Sr. Hermenegildo, motivado por otras experiencias con agricultura orgánica, en las que participó también en la región de los Tuxtlas, específicamente, con productores de la Sierra de Santa Marta, *dio pie*, para convertirse en promotor en su localidad y en su ejido de esta tecnología. Pues desde su punto de vista, es prioritaria la conservación de los recursos naturales y el cuidado del medio en una región que ha sido golpeada por el uso indiscriminado de insumos químicos. Desde su óptica, ésta ha sido la causa del porque se encuentra inmerso en esta dinámica⁶.

Este aprendizaje acumulado, le permitió iniciarse en la promoción de esta tecnología agrícola, aunque también es importante señalar que no fue una tarea fácil. Para ello, se requirió en principio, pasar de una etapa de convencimiento a otra de participación, y aunque no fue una labor sencilla, actualmente participan en el proyecto cerca de 22 productores de los 117 productores que cuenta el ejido Salto de Eyipantla. Es decir, al menos un 20% de los productores pertenecientes a este ejido están convencidos de la viabilidad y de los beneficios que les ofrece esta incursión a la producción orgánica. Gracias a las ventajas que ofrece esta apuesta tecnológica, cada vez se suman más productores a esta "nueva" modalidad, motivados fundamentalmente con los beneficios económicos que ésta trae consigo (Entrevista al Sr. Hermenegildo productor orgánico del Salto de Eyipantla, 2002).

Quienes participan en esta red de productores orgánicos, están convencidos que la agricultura orgánica es una de las pocas alternativas con la que cuentan para salir de la marginalidad, de la dependencia del mercado y de los abastecedores de insumos (fertilizantes e insecticidas principalmente).

Esta organización de productores, ha creado conciencia que el uso indiscriminado de insumos químicos esta acabando con el medio ambiente y con sus tierras. Su propósito como

⁶ Aunque también es importante señalar, que en una entrevista que tuvimos con personal de la Reserva de la Biosfera de los Tuxtlas, perteneciente a la SEMARNAP con sede en la ciudad de Catémaco, nos enteramos que esta dependencia apoya al Sr. Hermenegildo con recursos económicos, precisamente para promover esta labor de difusión a favor del manejo de la agricultura orgánica, a través de cursos, talleres y asesorías.

organización, es incorporar a aquellos productores que no han podido convencer en esta nueva dinámica producción. Pero su intención además de la productiva y económica, es que generen conciencia de la rentabilidad y sustentabilidad que ofrece esta tecnología, así como los Entrevista al Sr. Hermenegildo productor orgánico del Salto de Eyipantla, 2002.

La Organización Rescate Ecológico de Los Tuxtlas, ha construido una conciencia con el uso de la agricultura convencional, dado que lo único que han logrado con la agricultura tradicional, es un mayor deterioro a sus tierras por la cantidad de herbicidas y fertilizantes utilizados. Este grupo, realiza una labor ardua en la promoción de cultivos orgánicos y a pesar de que ellos reconocen que ha sido difícil, lo cierto es que quiénes no están produciendo orgánicamente, ahora, están *poniendo los ojos* en ésta técnica agrícola, gracias a los beneficios económicos, ecológicos y productivos que conlleva esta nueva tecnología.

La difusión de la agricultura orgánica y el trabajo desempeñado por este grupo, ha propiciado el crecimiento de la región. El trabajo que han hecho, es con la finalidad de ofrecer alternativas productivas, de subsistencia y de mercado, pues quienes mantienen el monocultivo, lo único que han logrado, es que sus ingresos sean precarios, que su salud, su alimentación y nutrición también sea deficiente. Por ejemplo, años atrás los productores locales intercalaban chicharo, maíz, frijol y ejote. En la actualidad, el productor convencional sólo se dedica al monocultivo y hay quienes sólo se dedican al maíz, razón por la cual se han desatado una serie de enfermedades y plagas que hoy sólo se pueden controlar con el uso irracional de insecticidas.

El trabajo con técnicas de producción orgánicas.

Un ejemplo, de los beneficios resultantes de la agricultura orgánica es la labor que lleva a cabo el grupo Rescate Ecológico de los Tuxtlas.

En una visita que realizada a una de las parcela de esta organización dentro del ejido de El Salto de Eyipantla, que es donde se desarrolla esta experiencia de agricultura orgánica, los contrastes salen a la luz en comparación con los productores convencionales. Pues por un lado, se logra percibir la aplicación excesiva de químicos en las parcelas

comunes las cuales son sinónimo de un serio deterioro de los suelos, si esto le agregamos la alta deforestación que sigue en aumento, la erosión en la tierra y la infinidad de terrenos colonizados no aptos para la agricultura. Todo esto genera un deterioro en las condiciones y calidad de vida de la población.

Pero más grave resulta aún, que a pesar de que existen experiencias agrícolas como lo fue el caso del proyecto Sierra de Santa Martha en la región⁷, que desde 1993 promueven alternativas de manejo sustentable de los recursos naturales, no hayan logrado penetrar en la conciencia de la mayoría de los productores o al menos en buena parte de ellos, y esto haya dado pauta cuando menos en un uso mínimo de estos insumos químicos sobre todo en una región que sufre severos procesos de deterioro: deforestación, colonización en terrenos no aptos para la agricultura, ganaderización, deterioro de suelos, erosión, etc.

Ante esta problemática, el Proyecto Sierra de Santa Marta se planteó los siguientes objetivos:

- * Intensificar y diversificar la producción agrícola mediante técnicas de conservación y mejoramiento de suelos.
- * Fomentar la formación de grupos de trabajo de campesinos y campesinas, que propicien la planeación local en el manejo de recursos naturales y la adopción de tecnología.
- * Investigar y experimentar alternativas para el manejo de acahuales y aprovechamiento de recursos forestales.
- * Fomentar la planeación autogestiva de los recursos como es la reglamentación local del corte de árboles, de

⁷ Esta primera experiencia, nace a raíz de una zona de protección forestal en el sur del estado, en la región natural de Los Tuxtlas que en 1980 se decreta en el área de la Sierra de Santa Martha, como una *Zona de Protección Forestal y Refugio de la Fauna Silvestre*. Esto debido a la pérdida forestal, promovida por programas de colonización e impulso de la ganadería extensiva que habían iniciado a partir de los años cincuenta, y que alcanzó su punto más crítico en los años ochenta. Aunado al uso intensivo de fertilizantes e insecticidas Pero no fue sino hasta finales de la década de los ochenta y principio de los noventa, cuando se empieza hacer conciencia de los impactos negativos que estas prácticas estaban generando al medio ambiente. Fue entonces cuando se retoma esta práctica ecológica con el objetivo de promover un uso armónico con el medio ambiente El Proyecto Sierra de Santa Marta (PSSM) es una asociación civil interdisciplinaria sin fines de lucro creada en 1990. Sus apoyos han provenido del Instituto de Investigaciones Sociales de la UNAM, la Universidad de Carleton, Canadá, y el Centro Canadiense de Investigaciones para el Desarrollo Internacional (CIDR). Su objetivo es buscar, junto con los campesinos y comunidades de la Sierra de Santa Marta, Veracruz, alternativas de manejo sustentable de los recursos naturales, que mejoren las condiciones de vida de la población.

captura de animales, de quemas para la milpa de roza-tumba y quema o de pastizales.

Para el caso del Salto de Eyipantla, aunque si bien este grupo de productores se organizaron bajo los mismos preceptos constatamos que en la realidad no se llevaba acabo del todo, dado que la continuidad de la revolución verde es todavía una práctica común, la aplicación de cantidades indiscriminadas de insecticidas es el ejemplo más claro de que continúan este tipo de prácticas agrícolas, prueba de ello es que se logró constatar que los riachuelos que atraviesan las tierras cultivables están atestados de basura y envases químicos. Aquella agua cristalina que viene de la montaña, una vez que baja, poco apoco se convierte en agua verdosa cercada de basura.

El riesgo ecológico que se genera en esta localidad, es síntoma del proceso de descomposición ambiental que se vive en aquellas unidades de producción que no se han incorporado a la agricultura orgánica. "Al parecer la primera prioridad de la curiosidad tecno-científica es la utilidad de la productividad, sólo después, y con frecuencia aún ni siquiera en segundo lugar se piensa en los peligros vinculados a ella" (Beck,1998:67).

Sin embargo, lo que encontramos es una contaminación evidente en la que el productor no ha creado conciencia alguna para no quebrantar más su entorno.

Ser parte de la modernidad, no significa hacer un uso irracional y extractivo de los recursos. "El ser moderno significa pertenecer a su tiempo y a la vez participar de la evolución gemela del conocimiento" (Nouss,1997:13). Sin que se trastoque y se comprometa los recursos naturales como se ha hecho por décadas quienes se dedican a la agricultura convencional.

Aunque también es importante mencionar *la otra cara* que tiene la localidad de El Salto de Eyipantla. Pues una parte de los objetivos que se han trazado organizaciones como Rescate Ecológico de los Tuxtlas se han logrado paulatinamente. Un ejemplo son las parcelas con las que cuenta, las cuales se han convertido en un modelo a seguir por los niveles de productividad y el cuidado ecológico por la biodiversidad, así como la visión emprendedora de alcanzar otros mercados que le den un valor agregado a sus productos agrícolas por el sólo hecho de ser productos orgánicos. Sin

embargo, tampoco podemos ignorar el uso intensivo que productores convencionales que continúan utilizando productores ajenos al grupo. Es muy común al menos en este ejido pasar de una parcela convencional a una orgánica, y los contrastes son más que evidentes, por un lado se observa con claridad el deterioro de los suelos y la improductividad y por el otro la bonanza y la fertilidad.

La parcela orgánica en El Salto de Eyipantla y su sistema de terrazas

Una vez que se arribo a una parcela de demostración, es sorprendente encontrar una enorme cantidad de árboles con los que cuenta la parcela donde se produce orgánicamente. Incluso cuando se entra al terreno, se tiene la idea que uno se adentra en una pequeña parte de bosque seccionada. No obstante, si se alcanza a distinguir que no es un bosque por la distribución ordenada de los árboles.

Los productores orgánicos nos explicaron que utilizan **terrazas de muro vivo**, como técnica para la conservación del suelo, para que no se erosione la tierra en lugares donde hay pendientes, de esta manera se evitan los deslaves de la materia orgánica. Debido a que los productores orgánicos siembran en laderas. Con la curva de nivel cuando viene el agua se retiene el suelo y se evita la erosión. Anteriormente, la tierra se deslavaba por la gran cantidad de lluvia, y con las *terrazas a curva de nivel "A" de muro vivo*⁸(*de cojuite*), ha sido una solución al problema. Dichas barreras naturales, son creadas con piedras y/o con cercas de madera, las cuales sirven para retener el suelo⁹. En esta comunidad se visitó una parcela que tiene 7 terrazas y todas están en círculo, y en cada una éstas los árboles que están plantados también permiten amortiguar el deslave.

⁸ La curva de nivel, es un instrumento hecho a base de madera que contiene un nivel en medio, este aparato se llama "A" y tiene un error de 1%. Con ese método rudimentario se buscan puntos para hacer marcadores, en los que se definen cada uno de los trazos en relación a los niveles de pendiente que tenga cada terreno. Los espacios se van reduciendo en la medida que crece el desnivel del aparato. Por lo tanto los espacios serán entre 2 o 3 metros, así, se volverá a marcar la curva. Este método tiene la ventaja de que distribuye y retiene el agua adecuadamente además de contener la erosión de la tierra. A menor pendiente disminuye la distancia de las terrazas, entre mayor pendiente más se reduce para evitar la erosión. Otro dato importante, es que antes de medir se tiene que nivelar el aparato en una parte plana, es importante que se centre a mitad de terreno, y una vez que se empiece a trazar el terreno, se empieza a mover el aparato y donde se de el nivel ahí se para. Una vez que en la tabla se van proyectando todas las curvas van saliendo cada una de las divisiones del terreno.

⁹ Cada terraza se divide en diagonales de 3 metros de distancia de una a otra.

Los productos orgánicos en la parcela

Dentro de la parcela, es común encontrar una gran cantidad de árboles entre ellos: cedros, cojuites y chelalapolis principalmente, los cuales están intercalados con árboles frutales como guayabos, naranjos, ciruelos, limones, árboles de cacao, pistache, plátano, guaya e incluso cultivos como: jamaica, yuca, chayote y pepino. Incluso dentro de una de las terrazas los productores orgánicos cuentan con abejas, las cuales les dan una producción de 200 kilogramos de miel por temporada de floración. Por ejemplo, cuando viene la temporada de floración de los cítricos en noviembre y diciembre, el productor saca una producción y la segunda la obtiene de la floración del cojuite entre abril y mayo.

Los productores aprovechan sus parcelas de manera integral asociando los cultivos con árboles maderables, el objetivo es tener el máximo aprovechamiento de la tierra. Este método dentro de la agricultura orgánica ha permitido controlar enfermedades y plagas. Además, se aprovecha de manera integral a las plantas, tal es el caso del cojuite que cae es un foliar natural que permite abonar la tierra, de tal manera que el suelo al ser más productivo eleva su costo¹⁰.

Como menciona el productor orgánico Sr. Hermenegildo, a la tierra se le da un uso múltiple, pues si bien se le pide mucho, también se le retribuye con todo lo que se siembra y se le reincorpora. De este modo, los productores echan mano de todas las alternativas posibles. Un ejemplo de ello, es que las *terrazas de muro vivo* no es el único método de conservación de suelos que se está utilizando para recuperar la tierra. Existe otro método a través del llamado *Pica-Pica Manza*, ésta es una de las herramientas preferidas de los productores orgánicos por los resultados que les ha dado, debido a que les permite sacar y secar la semilla, volver a sembrar y a guardar toda la materia orgánica. De este modo el uso de esta técnica, crea un colchón de materia orgánica que automáticamente regula la calidad de la tierra, fertiliza el

¹⁰ Uno de los productores Orgánicos por ejemplo, nos menciona que su parcela la compró hace 5 años en \$2,000.00, en estos momentos él valúa su propiedad en no menos de \$100,000.00, pues a su juicio el valor agregado que le ha dado a la tierra y la gran cantidad de árboles y cultivos que ha incorporado bien los vale.

suelo, por ser una leguminosa para la alimentación ayuda a desintoxicar los suelos, reduce los costos de inversión y permite la conservación de los recursos naturales (Entrevista al Sr. Hermenegildo productor orgánico del Salto de Eyipantla, 2002).

Esta práctica ecológica, además de ser benéfica al medio ambiente, facilita los quehaceres agrícolas del productor orgánico. El productor encuentra en el uso del *Pica-Pica Manza* ahorro de tiempo y dinero, pues por un lado esta planta tiene la ventaja de ser utilizada como abono verde, por lo tanto resulta más económica, además de fungir como reciclaje de materia orgánica. En cambio, con la elaboración de compostas orgánicas y/o abonos verdes a base de levaduras de minerales, resulta más complejo llevar a cabo este proceso porque no siempre los insumos que se utilizan están disponibles o están a al alcance del productor para poder llevar un uso integral de éstos.

Aunque también es importante señalar que el empleo de esta técnica agrícola (*Pica-Pica Manza*) representa también un riesgo para el productor, en el sentido de que al depender de esta práctica agrícola, se pueden generar plagas, de tal modo que sino se tienen controlados el proceso de esta técnica, se puede incluso perder o dejar los tiempos agrícolas para la siembra debido a que la tierra no esta preparada, es decir no cuenta con la materia orgánica suficiente para que el proceso de producción orgánica sea exitoso. Obviamente los resultados en productividad pondrán en jaque la viabilidad del empleo orgánico en la producción.

A pesar de esta serie de limitantes, la organización Rescate Ecológico de los Tuxtlas, ha apostado por este método que les ha dado excelentes resultados. Además, de tener de los árboles, cultivos y frutales que tienen en las *terrazas de muro vivo*, normalmente en la parte alta o la parte baja de sus parcelas, cuentan con otras parcelas donde tienen sembrados otros cultivos. Un caso es el del productor Hermenegildo, el cual en la parte alta de su parcela cuenta con dos cultivos más, uno de jamaica y el otro de maíz intercalado con fríjol. Dicha cultivo de la jamaica pareciera que se da de manera silvestre, pues la textura y el color de la flor dan la apariencia de ser artificiales. En el caso del maíz, también se aplica la *Pica-Pica Manza*, a diferencia de la jamaica se incorpora el rastrojo de maíz como materia orgánica. Actualmente, los productores tiene rendimientos en maíz de 4 toneladas por ha., en cambio con la agricultura

convencional si bien les va tan sólo alcanzan las 2.5 toneladas por ha.

Los productores esperan que en dos años más alcanzar rendimientos de hasta 5 toneladas por ha. de maíz en la medida que recuperen la materia orgánica, en el caso de esta parcela demostrativas. Los productores orgánicos nos comentan que en una parcela donde tiene sembradas 3 has. de maíz con técnicas orgánicas, es decir, sin el empleo de fertilizantes o insecticidas, los resultados obtenidos han sido substanciales en la producción. A pesar de que es el segundo año de emplear estas técnicas ecológicas.

Así también una vez que iniciaron la reconversión de esta parcela han desaparecido paulatinamente los problemas de plaga. Han logrado generar un equilibrio gracias a la eliminación de químicos y con el puro *azadón* y el machete logran controlar la hierba, así que no hay necesidad de emplear herbicidas, aunque claro ello representa mayor trabajo. Además, el grupo Rescate Ecológico de los Tuxtlas utiliza el método de roza, tumba e incorpora, en éste último proceso se incorpora otro cultivo asociado, como bien puede ser el frijón, la calabaza o la haba, de esta manera se intercalan más de dos cultivos, como pueden ser el maíz con el frijón, junto con el Pica-Pica Manza le incorporan más fertilidad a la tierra, además de servir como alimento.

Algo que si es evidente y no puede pasar desapercibido es que las parcelas continuas de los productores convencionales tienen enormes problemas con el *chamusco*, es decir, un hongo que afecta al maíz por exceso de herbicida y por la erosión, según testimonios de los productores. A pesar de ello, la parcela orgánica no tiene ningún problema de plagas de *gusanos cogolleros*, *diabroticas* o de otro tipo de plagas. Aunque es importante mencionar que en las parcelas continuas se aplican cantidades importantes de herbicidas y fertilizantes.

Los problemas por alcanzar la certificación orgánica de sus cultivos

Un problema que existe al producir cerca de las parcelas que utilizan insumos químicos, es que la organización del Rescate Ecológico no puede certificar sus cultivos y su producción como orgánicos, pues uno de los requisitos de las certificadoras es que las parcelas para ser aprobadas deben

estar libre de químicos en al menos tres ciclos y estar en un radio no menor a 1 kilómetro de donde se utilizan fertilizantes y herbicidas.

En efecto la certificación no será posible en la medida que no se generalice esta práctica agrícola entre un número mayor de productores y se genere un proceso de reconversión adecuado. En este sentido, se pueden encontrar otro tipo de variables que representen un alto riesgo para conformar exitosamente este proceso. Por ejemplo, al no incorporar aquellas tierras contiguas donde se práctica de manera intensiva el empleo de fertilizantes e insecticidas, les afecta indirectamente porque cuando menos en un radio de 1 Km se debe estar libre del empleo de fertilizantes o insecticidas. Este tipo de normatividad, reglamentado por las certificadoras, hasta cierto punto generan candados que pueden frenar en mucho e incluso echar atrás las aspiraciones de quienes han apostado por esta forma de producción.

De este modo el riesgo de que no se les certifique, ya sea por la influencia tóxica que se presenta en el entorno, desemboque en la no certificación y en la posibilidad de que aquellos productores que apostaron por una práctica agrícola sustentable, desistan en el intento ante la posibilidad latente de fracaso al no ser reconocidos como productores orgánicos y al no cumplir con los requerimientos que exigen las certificadoras para ser reconocidos como productores orgánicos. De este modo el productor o el grupo de productores desistan en el intento.

En este sentido, esta normatividad impuesta que se vive en esta etapa global de la modernidad por muy abierta y liberal que se muestra, la modernidad ya no se ve como una definición cuantitativa del proceso histórico, sino como la proclamación cualitativa de una condición (...) de este modo, la modernidad no sólo se vuelve imperativa, ya no es la pertenencia a un periodo histórico determinado que otorga al individuo la "condición moderna", ser moderno se vuelve una elección (Nouss,1997:17).

Pero además de ser una elección, la propia modernidad no puede asegurar el éxito a quienes están apostando por ella. Pues ésta restringe, condiciona y limita a quienes no cumplen con el perfil que esta exige. De esta forma, ante este tipo de exigencias, organizaciones como Rescate Ecológico de los Tuxtlas, han comenzado a comprender este juego no escrito. Sin embargo, no desisten en continuar con este plan que para ellos se ha convertido en un proyecto de vida. No obstante,

son conscientes de los riesgos que representa el estar insertados en la denominada modernidad.

La característica distintiva de la sociedad moderna, reside en su permanente incorporación de mecanismos adecuados para originar y absorber un cambio continuo(..) sin embargo, su rasgo esencial no es el hecho del cambio continuo, sino su legitimidad en términos de expectativas institucionalizadas y actitudes internas a la vez que la capacidad de originarlas y absorberlas (Germani, 1971, 21).

En este sentido, el grupo Rescate Ecológico de los Tuxtles, no desiste y a casi 5 años de estar constituidos como Asociación Civil, esta trabajando para alcanzar una agricultura 100% orgánica y aunque reconocen que han aplicado una mínima cantidad de herbicida al cultivo de la jamaica, es porque en ocasiones la planta esta mal sembrada la planta, sin embargo, consideran que cuando se domine la técnica y se tenga un control sobre la planta ya no será necesario utilizar el herbicida.

Es importante señalar que este aspecto antes mencionado, enjuiciara a esta organización de productores orgánicos por el sólo hecho de haber utilizado herbicida en un cultivo que supuestamente se esta produciendo como orgánico en una de las parcelas del Sr. Hermenegildo. Sin embargo, estamos hablando de una organización reciente donde si bien ya cuentan con cerca de 6 años de trabajo con agricultura orgánica, habría que considerar que en esta parte de la parcela donde se aplicó herbicida a la jamaica, es de reciente incursión apenas es el segundo año en que se esta cultivando de manera orgánica. El proceso de transición apenas se esta dando y si se utilizó el herbicida porque la desintoxicación y la fertilización se va dando paulatinamente. Ahora bien, también es importante señalar que mientras los productores contiguos sigan practicando los mismos hábitos de la agricultura convencional, continuaran limitando en cierta medida este tipo de prácticas sustentables.

De seguir utilizando la agricultura convencional, las plagas persistirán creando desequilibrios en el entorno y seguir contaminando. Con la agricultura orgánica es posible controlar las plagas sin uso de insecticidas que envenenen la tierra, claro, siempre y cuando tengan el proceso controlado ya que el productor normalmente conoce el ciclo de vida de los insectos que se encuentran en su parcela, además, puede usar otros métodos orgánicos que fungen como repelentes de insectos. Éstos, normalmente se hacen a base de extractos

acuosos o machacados de distintas plantas con agua que sirven como repelentes de insectos. Por ejemplo, plantas como el ajo, el cempasúchil o la albaca sirven como barreras naturales y reguladores de insectos. Pero también el productor orgánico tiene la opción de utilizar controladores biológicos orgánicos a muy bajo costo que ya se comercializan y por cierto, son muy efectivos para contrarrestar las plagas.

Esta organización utiliza este método y hasta ahora no han tenido problemas con enfermedades en las plantas porque han aprendido a dominar el proceso. La aplicación del *Pica-Pica Manza* les ha dado muy buenos resultados. Al utilizar los abonos con este foliar la cáscara seca que deja está pariente de las leguminosas se incorpora como materia orgánica a la tierra y las plantas se desarrollan de manera natural.

Desde la perspectiva de estos productores orgánicos la solución a sus problemas de producción, infertilidad, erosión y bio-degradación *la tiene en sus manos*, al emplear el sistema antes mencionado, pueden alimentarse sanamente con bajos costos de producción, sin contaminar y sin sacrificar el entorno ecológico, a través de una rotación de cultivos que lo único que facilita el control de plagas.

A pesar de que el otro 80% de los productores se resisten al cambio tecnológico bajo el argumento de que no es posible vivir con esta técnica orgánica, la organización Rescate Ecológico de los Tuxtlas ha demostrado que se puede vivir muy bien con la adopción de esta tecnología sustentable. Sin embargo, cada vez incorporan aun número mayor de productores y en la medida que los resultados cada vez son más evidentes tiene la certeza que se afianzará a un más su organización. No obstante, reconocen que es un proceso relativamente lento para que la mayoría de los productores reconozcan los beneficios de la agricultura orgánica.

El suelo de la región por ejemplo, se encuentra muy erosionado y contaminado. Por lo tanto el grupo, no ve futuro o esperanza de que mejore la tierra con el uso de herbicidas y/o químicos. Sin embargo, los productores convencionales continúan apostando a que sus rendimientos de maíz alcancen las 6 toneladas por ha., con el empleo de insumos químicos. Incluso algunas casas comerciales de la región siguen asegurando que obtendrán dichos rendimientos. Sin embargo, mientras no se realice la conservación del suelo y se siga

aplicando los fertilizantes y herbicidas será difícil alcanzar estos rendimientos que les prometen.

En contraste con el grupo Rescate Ecológico de los Tuxtlas, tienen la siguiente concepción: "si se cuida la naturaleza, ésta les dará mucho porque es sabia". Además, el uso de la agricultura orgánica permite al productor abatir costos con menos contaminantes y con mayores rendimientos.

Hoy los esfuerzos de la Organización Rescate Ecológico de los Tuxtlas se ven recompensados, recientemente los han contactado compradores norteamericanos que demandan cerca de 500 ton de maíz orgánico mensualmente. Los estadounidenses demandan el grano junto con la hoja del maíz, la cual pretenden colocar en el mercado europeo. En estos momentos el grupo Rescate Ecológico se esta organizando y creen que en un futuro no muy lejano cumpliría esta demanda.

Si bien esta organización a un no venden los productos como orgánicos, porque no se han cumplido los ciclos, ni tampoco se han iniciado el proceso de certificación. Productos como el maíz que tienen apenas dos años produciéndolos orgánicamente registra incrementos considerables, al pasar de 500 kg a 3.5 toneladas por ha, como es el caso de una de las parcela del Sr. Hermenegildo. Esto se debe, a los 5 años de trabajo con el empleo gradual de la Pica-Pica Manza, a la que se ha incorporado una cantidad de materia orgánica considerable. Actualmente la media de maíz es de 2.5 ton por ha, la venden en \$1,400.00 por tonelada. El productor orgánico gasta un promedio de \$1,000.00, cuando el maíz convencional a lo mucho se lo pagan \$900.00 por ton y produce de una a una y media ton. por ha.

Mientras no se alcance la certificación, no será posible darle un valor agregado a la producción orgánica. Empero, esta organización vende su producción un poco más cara, ellos aseguran a los compradores locales, que su producción es libre de químicos y sintéticos, que se producen de manera natural y que son alimentos sanos. Esta argumentación, les ha valido para tener un pequeño nicho demandante de sus productos. A pesar de las limitantes y la falta de apoyo por parte del gobierno, la organización ha abastecido a un pequeño mercado local y a otras mercaderías cercanas.

En cierto sentido, y seguramente una de las razones por las que estos productores han optado por esta lógica de producción, ha sido por los beneficios económicos que de ésta

se augura. No obstante, dentro de este tipo de producción, se presenta un componente que en mucho ha delimitado su expansión y consolidación: el mercado.

El caso de México, como el de muchos países subdesarrollados que generan agricultura orgánica, no cuenta con un mercado interno real de productos orgánicos. Aunado, a que no se cuenta con una cultura del consumo de este tipo de productos, ni se tiene además la capacidad económica para pagar productos agrícolas con un mayor valor agregado, como es el caso de los alimentos orgánicos. Por lo tanto, mayores serán las posibilidades de fracaso.

Esto genera en el productor una incertidumbre creciente que se confina en un factor de riesgo. Pues el sólo hecho de apostar y depender del mercado externo, resulta contraproducente, debido a que en determinado momento si se pone en manos de un solo comprador la producción. Puede poner en jaque no sólo el nicho de mercado alcanzado, sino toda una cadena y estructura productiva que se ha planificado por años. Esto viene a colación, porque en el momento que decida dejar de comprar, puede significar la pérdida de un nicho o un mercado alcanzado.

Lo apropiado sería poner en manos de varios compradores la producción, para diversificar el mercado y de esta manera amortiguar los efectos del mercado y aminorar los riesgos en toda la cadena productiva. Aunque lo ideal sería contar además con un mercado interno, esto permitiría una mayor diversificación y una mayor variación en la distribución de alimentos.

Consecuentemente, se requiere de una planeación estratégica que contemple toda la cadena y el ciclo productivo para hacer una planeación concreta de variables como: mercado, distribución, producción, comercialización entre otros. Para de esta forma los productores como Rescate Ecológico de los Tuxtlas cumpla de manera exitosa la inserción de sus productos orgánicos.

Si a estos elementos antes mencionados, le agregamos que se presenta una tendencia a generalizarse el control de alimentos en el mercado mundial. No es de extrañar que el día de mañana el precio mundial de los productos orgánicos se cotice y se determine su valor en la bolsa de Chicago, como es el caso de los granos.

Ante estos embates, el productor agrícola orgánico o no orgánico, queda desprotegido y cada vez es más vulnerable a los efectos del mercado, así como el hecho de forjar una mayor dependencia. De este modo, el riesgo de quedar excluido de la producción y del mercado, será más visibles e interpretables como peligrosos para el productor. Por lo tanto, la permanencia del productor orgánico al igual que el convencional, estarán en riesgo permanente al dejar de participar en el ciclo productivo.

La producción de riesgo y su desconocimiento tiene, por lo tanto, su primer fundamento en una "visión ciclópea de la economía" por parte de la racionalidad tecno-científica cuya mirada esta dirigida hacia las ventajas de la productividad (Beck,1998:67). Es decir, a la eficiencia económica y extractiva, a ultranza, de los efectos negativos para el productor que se desencadenen en toda la estructura productiva.

Estos elementos, anteriormente mencionados podrían poner en *jaque* el desarrollo y el funcionamiento de este proyecto; denominado agricultura orgánica. Porque si no se cuenta con una infraestructura o un soporte sólido que augure el éxito no podrán mantenerse como productores orgánicos, y sus probabilidades de fracaso y riesgo serán mayúsculas.

Sin embargo, esta organización orgánica va más allá de un proyecto de mercado, contempla incluso alcanzar la autosuficiencia, para ofrecer a su gente alimentos más sanos y seguros. Además, de ser sustentables es imprescindible ser autosuficientes. Parte de su producción la destinan para su autoconsumo y para sus animales de traspatio, y en algunos casos incluso algunos productores orgánicos que producen maíz, lo están procesando ya y lo venden como nixtamal, e incluso en algunos casos hay productores que con la hoja de maíz están comenzando hacer artesanías que venden en la localidad y en los parajes turísticos de la región Tuxtleca.

Todos estos elementos antes mencionados, dan cuenta que al adquirir un modelo tecnológico que contempla el cuidado por la naturaleza y el aprovechamiento de los recursos de manera sustentable e integral, además de organizarse como grupo, desemboca una visión más emprendedora, más ambiciosa, más conciente y más combativa. Con el único objetivo, de que ésta apuesta al cambio tecnológico se traduzca en mejores ingresos y en una mejor calidad de vida para ellos y para sus generaciones futuras.

Estos elementos antes mencionados, nos dan cuenta de los resultados del cambio tecnológico. Sin embargo, existen otros elementos que puede limitar o favorecer en menor o en mayor medida la consolidación de este tipo de productores. Es el caso de la certificación orgánica que requieren los productores para poder abrirse mercado y exportar su producción.

Aunque esta organización se encuentra en proceso de certificación agrícola orgánica y todavía es una agricultura prácticamente de autoconsumo, los productores están interesados en certificar y son concientes que para alcanzar ésta, primero tendrán que cumplir con los estándares y la normatividad que exigen las certificadoras orgánicas. Son concientes además, que para alcanzar dicha certificación y que ésta sea exitosa, es necesaria una buena capacitación que les permita mejorar las técnicas de producción. Así como una buena asesoría para comercializar su producción. Sin embargo, ante la falta de recursos humanos y técnicos, ven con dificultad la posibilidad de ampliar sus horizontes para mejorar las técnicas de producción y colocar exitosamente sus productos orgánicos.

Los productores orgánicos afirman que nos se les ha acercado ninguna certificadora, salvo BANCOMEXT, quien ofreció cubrir una parte de la certificación. Por lo que están gestionando a través de las instancias gubernamentales el apoyo para certificar su producción. Pues para ellos como productores orgánicos les resulta muy costoso.

Según una investigación que hizo el grupo, verificaron que certificarse tendría un costo que oscila entre los \$100,000.00 y los 250,000.00 pesos. Aspecto que desde luego limitaría este proceso por su alto costo (Entrevista al Sr. Hermenegildo productor orgánico del grupo Rescate Ecológico de los Tuxtlas, 2002)

Sin embargo, el grupo Rescate Ecológico no quita el dedo del renglón, ellos tienen una idea clara de exportar su producción, pero también afirman que para certificar sus cultivos deben incluir a un número mayor de productores y para ello se requiere realizar una labor más ardua.

Aspectos que han generado el cambio tecnológico

En síntesis, un aspecto que ha motivado al cambio tecnológico, ha sido la escasez en la producción. Ante la poca rentabilidad de la producción y ante los altos costos ambientales, así como el deterioro de la calidad de vida de la región, se han dado a la tarea de buscar otras opciones tecnológicas.

Sin embargo, es importante señalar que los agricultores que se incorporan a esta nueva modalidad tecnológica están motivados principalmente por lo económico, dado que abaten costos de producción al utilizar menos insumos. Acción de cambio que también se refleja en sus bolsillos y en su economía. Además de los beneficios económicos, contemplan la posibilidad de producir alimentos sanos de buena calidad que pueden vender con un sobrepeso en el mercado internacional cada vez más demandante. Los productores orgánicos son conscientes que si se continúa trabajando la agricultura sustentable, tienen buenas perspectivas para consolidar una conversión tecnológica que ofrece más al productor y a la tierra.

Empero, el mayor obstáculo es que es un proceso lento. Para impulsar esta nueva lógica productiva y para captar un mayor número de productores se requiere una mayor concientización del productor, y en estos momentos son pocos los productores que ven en la agricultura orgánica un nicho lento pero con mucho futuro. Ejemplo de ello, son los cada vez mayores espacios y reconocimiento que ha alcanzado esta agricultura sobre todo entre los consumidores que día con día demandan más y mejores alimentos en bien de la salud.

En efecto, quizá el mayor riesgo que se presenta para que la agricultura orgánica mantenga su vigencia, sea la permanencia de aquellos agricultores que han apostado por esta alternativa tecnológica. Hay que recordar que más allá de los beneficios y potencialidades que ésta ofrece, representa un proyecto de mediano a largo plazo en el que no cualquier productor esta dispuesto a tal inversión. Sobre todo que cuando menos se requiere de un mínimo de tres años para esperar resultados concretos. No obstante, el riesgo de no mantenerse y/o desistir en la producción es muy alto por las implicaciones técnicas y temporales que se requieren para incursionar en esta dinámica de producción.

Afortunadamente los productores que ya han experimentaron los beneficios de la agricultura orgánica, piensan mantenerse. Sin embargo, Productores orgánicos como el grupo Rescate Ecológico de los Tuxtlas son concientes que es un proceso lento. Para ellos es muy triste no ser autosuficientes y no aprovechar todo lo que ofrece la tierra, por eso para ellos es importante, no mantenerla ociosa.

Estos productores, han aprendido a darle un uso múltiple a la tierra, aprovechando los recursos naturales a toda su capacidad. Afortunadamente en la actualidad existen en la región de los Tuxtlas organismos públicos y privados que promueven la conservación de la tierra, con la intención de que esta práctica sea remunerable y le permita al productor contar con un mejor estándar de vida. Obviamente, es un proceso que no se da de la *noche a la mañana*, es una labor permanente en donde estos organismos intentan convencer a los productores a través de platicas, talleres. Ellos han diseñado una labor de convencimiento para que conozcan las ventajas de la conservación. De esta forma la incorporación de los productores a la dinámica orgánica tiene como objetivo que la gente tenga una manera digna de vivir. Sin embargo, tampoco se les puede obligar a que lleven a cabo esta reconversión tecnológica. Tan sólo se les orienta y se apoya a todo aquel productor que desee incorporarse a esta agricultura de conservación.

A pesar de que los organismos institucionales fueron los que en un inicio promovieron la agricultura orgánica en la zona, e indujeron al productor para que llevara acabo esta práctica ecológica, con el objetivo de conservar sus recursos cuando los programas se acabaron el método empleado dejó de ser utilizado por la mayoría de los productores.

Ahora bien, es importante señalar que si bien ya hay un número importante de productores que están realizando agricultura de conservación, también son bastantes los productores convencionales que continúan llevado a cabo la práctica de tumba, roza y quema al menos en esta zona, ya sea por costumbre o por presiones económicas, la cual sigue dañando al medio ambiente.

Sin embargo, es importante reconocer que los proyectos gubernamentales si bien fueron pioneros y de corto alcance, han permitido el despegue de organizaciones como Rescate Ecológico de los Tuxtlas, como Desarrollo Comunitario de los Tuxtlas o Monzintli, estas ONG verdes son las más

representativas de la región de lo Tuxtlas, trabajan directamente con las comunidades han cubierto necesidades que el Estado se ha visto imposibilitado de proveer, e incluso ha sido rebasado por estas A.C y ONG verdes. Por lo tanto, gracias a los testimonios recabados de productores, funcionarios, promotores y todos aquellos que están vinculados directa o indirectamente en la agricultura orgánica, se puede afirmar que si bien se ha realizado un trabajo mínimo que propicia un uso sustentable de la tierra, también se ha generado conciencia en recuperar al medio ambiente, en una región donde los procesos de deforestación, colonización de terrenos no aptos para la agricultura, ganaderización, deterioro de los suelos, erosión, están a la orden del día.

La ventaja, más importante es que organizaciones como Rescate Ecológico de los Tuxtlas han comprobado los resultados de la agricultura orgánica, y están rescatando una práctica milenaria que la gente del lugar heredó, y hoy se intenta rescatar, con una agricultura que al parecer es más natural y tiene un menor impacto ambiental.

Otro aspecto que les ha valido a estos productores para mantenerse como productores orgánicos, es la calidad de los alimentos, el cuidado al medio ambiente y los ingresos que genera esta agricultura. Desde la lógica de estos productores orgánicos, si cuidan el medio ambiente se cuida la salud de todos.

Alcanzar la subsistencia personal, la buena alimentación, la conservación de los recursos naturales y mejorar las condiciones del suelo, se traducen en una mayor calidad de vida, aspecto que representa su objetivo primordial. Si a eso le agregamos la potencialidad que representan los mercados de productos orgánicos que ofrece beneficios substanciales, bien vale la labor de difusión y expansión que realizan este tipo de organizaciones orgánicas con el fin de impulsar un sector pujante que día a día capta un mayor número de productores y ha dejado de ser una moda para convertirse en un hecho real, en una alternativa tecnológica viable de producción ante los problemas de crisis que hoy enfrentamos en el sector agrícola.

Con esto queda demostrado que alternativas tecnológicas sustentables las *tenemos a la mano*, sin sacrificar o deteriorar el medio ambiente y con una alta viabilidad económica, que además promueve la autosuficiencia

alimentaría. Sólo queda en nosotros, en nuestros productores y nuestro gobierno apropiarnos de éstas, a ultranza de sacrificar intereses y tener la voluntad política y social hacia un sector agrícola que esta herido de muerte tanto en lo económico como en lo ambiental, y hoy se presenta como sinónimo de pobreza y marginación.

Efectivamente, cuando antes predominaba la idea de un crecimiento ciego, donde el futuro era simplemente el desarrollo de las potencialidades actuales, ahora el futuro adquiere un nuevo valor que referencia críticamente las acciones sociales. Los efectos de la revolución verde, son el mejor ejemplo de ese desenfreno ilimitado de la ciencia por el progreso, los estragos se viven actualmente son en algunos casos irreversibles. La agricultura orgánica, se presenta como una opción que al menos ofrece una relación más armónica con su entorno. Por lo tanto habría que valorar aun más su incorporación no como modelo, sino como eje de productividad.

No obstante, evaluar una tecnología, implica poner una atención crítica sobre las posibles consecuencias (riesgos), no necesariamente favorables, que tales innovaciones podrían acarrear.

CAPITULO IV

La segunda modernización en la agricultura.

Las alternativas para sacar adelante el sector agrícola mexicano, no se reducen sólo a la agricultura orgánica. Se cuenta además con alternativas tecnológicas tales como la biotecnología que bien vale la pena analizar y evaluar su aplicación y manejo en bien de nuestros productores y de la sociedad mexicana en general.

Como resultado del nuevo proceso productivo y los avances tecnológicos que convergen en el sector agrícola, se inscribe una innovadora opción tecnológica que ha venido a transformar la estructura productiva agrícola aun vigente.

Esta nueva relación agrícola, expresa un profundo y revolucionario cambio en la estructura productiva, la cual ha trastocado niveles inimaginables en la reconversión del sector rural. En esta transformación, se inscribe una nueva división laboral, social y económica. De tales magnitudes, que ha trastocado los niveles más íntimos de la percepción humana con respecto a los avances tecnológicos.

La biotecnología, como parte de la continuidad del proyecto modernizador representa la construcción más importante de la ciencia cognitiva en los últimos años. Quizá después de los avances en la micro-electrónica la ingeniería genética o la también llamada biotecnología agrícola representa una de las transformaciones más importantes en la historia de la humanidad.

Como consecuencia de la incursión de la biotecnología agrícola al sector productivo, distintos sectores sociales, políticos y económicos, han generado una serie de debates en torno al empleo y al manejo que se le da en la actualidad y que se le pretende dar en un futuro no muy lejano. Ante esta serie de conflictos, ha surgido una gama de inconformidades tanto de quiénes atacan y quiénes preponderan el empleo, uso y manejo de esta tecnología.

Pero más allá del debate y de la percepción pública que se genera a través de esta. Es importante señalar que esta ciencia, es el resultado de años en investigación que ha tenido como finalidad, ofrecer mayores y mejores bienes y

servicios. En un sector, con un amplio crecimiento que esta reconfigurando los cambios sociales y productivos, e incorpora nuevas formas de producción y consumo. En contraste con la agricultura orgánica, la biotecnología si responde a las necesidades y prioridades actuales del mercado y del capital.

(..)Los adelantos tecnológicos y el nivel de conocimiento científicos existentes, crean condiciones para que los seres humanos desarrollen una conciencia de que son el centro del entorno social y natural, de que este entorno puede ser racionalizado y puesto a su servicio. A que esto suceda así contribuye, entre otros factores, el hecho de que la tecnología y que los conocimientos científicos disponibles hagan posible que se desarrolle un fuerte incremento en la productividad y de la producción que permite acabar con los crónicos ciclos de escasez del mundo tradicional (Entrena,2001:227).

En este sentido, la biotecnología abre un abanico de posibilidades para la generación y el desarrollo de una racionalidad formal e instrumental eficaz. Además cuenta con los medios o herramientas para el desarrollo de ésta. La modernización en este sentido, justifica esta serie de transformaciones biotecnológicas en aras que la ciencia avance *para bien de la humanidad*.

Así también, la biotecnología ha acarreado considerables dudas sobre su empleo y manejo. Se debate por mucho su viabilidad económica, productiva, ambiental y quizá el cuestionamiento más importante; debería ser la afección a la salud humana. Estos aspectos, han desatado una serie de reacciones y conflicto en torno a la viabilidad que representa esta tecnología agrícola.

Para Beck, muchos de los nuevos riesgos (contaminaciones nucleares o químicas, sustancias nocivas en los alimentos, enfermedades civilizatorias) se sustraen por completo a la percepción humana inmediata. Al centro pasan cada vez más los peligros que a menudo para los afectados no son visibles, ni perceptibles, peligros que en ciertos casos no se activan durante la vida de los afectados no son visibles, ni perceptibles peligros que en ciertos casos no se activan durante la vida de los afectados, sino la de sus descendientes; se trata en todo caso de peligros que precisan de los "órganos perceptivos" de la ciencia(teorías, experimentos, instrumentos de medición)para hacerse visibles, interpretables como peligrosos(Beck,1998:33).

Frente a esta disyuntiva, es importante tomar en cuenta estos elementos, para que no se susciten consecuencias terribles del manejo inadecuado de una tecnología que mientras no compruebe lo contrario se le calificará como de alto riesgo. Esto no significa, que deje de representar una alternativa tecnológica tanto a productores como a consumidores. Sin embargo, habrá que conocer los pro y contra (ventajas y desventajas) de su empleo.

Biotechnología agrícola: un mito o una realidad

Si bien México fue sede principal de la Revolución Verde, en la actualidad este modelo se encuentra en un proceso de decadencia. Ante el aumento de los precios en los hidrocarburos y su escasez por ser un recurso no renovable, nuevas opciones tecnológicas aparecen como alternativas ligadas a la productividad agrícola.

La Revolución verde, ha dejado de ofrecer rentabilidad a la mayoría de los productores, en parte gracias a la estandarización del mercado y a la volatilidad financiera cada vez más frecuente¹, al no permitir al productor controlar los precios de los insumos y de los cultivos.

El productor queda desprotegido y sujeto a los designios del capital. Al no contar con la autonomía, certidumbre y seguridad necesaria para invertir y producir alimentos. Si a esto se le agrega los efectos adversos de contaminación en el medio ambiente, la polarización regional y social de la estructura agraria podremos entender la gran crisis económica y ambiental que se presenta entre nuestros productores agrícolas.

En la actualidad una de las opciones tecnológicas para el campo es la biotecnología, ésta ha roto paradigmas ya establecidos e inicia un rumbo tecnológicamente nuevo, desembocando cambios de la estructura agrícola². Cambios que vienen a modificar toda la lógica productiva, económica y social del sector agrícola.

¹ Desde luego el sector agrícola no se ha escapado de ésta, y como los precios internacionales de granos y otros productos agrícolas están sujetos a la volatilidad financiera. El control, la especulación y el manejo de éstos se encuentra en manos de unos cuantos, que son los que controlan el mercado agrícola a nivel mundial en la bolsa de Chicago.

² La aplicación de la biotecnología abre la puerta de una gran gama de posibilidades en cuanto a sus usos y sus aplicaciones agrícolas.

México es uno de los países que comienzan a recibir, aceptar y adoptar las nuevas tecnologías como la biotecnología. Por lo cual a continuación se desarrollará lo que se entiende por esta técnica y los avances que se han tenido en los últimos años para posteriormente reflexionar sobre las ventajas y desventajas de ella.

Si bien existen tecnologías como la agricultura orgánica que ofrece opciones al productor agrícola, lo cierto es que la biotecnología se presenta como una promesa para sumar fuerzas a las ya conocidas ventajas comparativas y competitivas, lo que permitirá a ciertos sectores agrícolas de nuestro país diferenciarse de aquellas naciones que no asimilaron la nueva tecnología velozmente.

El progreso tecnológico evoluciona de manera unilineal como la consecuencia natural e inevitable de la ciencia. Dentro de las nuevas innovaciones, la biotecnología aparece como un nuevo paradigma tecnológico global. "La propagación del modelo socioeconómico político-institucional y cultural de occidente industrial moderno avanzado, como referente exógeno de desarrollo (...) se traduce en una nueva manifestación del etnocentrismo expansivo de la sociedad occidental" (Entrena, 2001:230).

Se comienza a experimentar una tendencia de un nuevo modelo productivo más flexible que se centra cada vez más en un sistema que genera productos especializados tales como es el caso de los productos agrícolas que desembocan de la biotecnología.

"El impacto de la biotecnología es tan trascendente que sólo podría ser comparada con los avances de la microelectrónica y la informática por el alcance que estas tecnologías podrían representar a la sociedad" (Chauvet y Casas:1996,835).

Ahora bien, existe la interrogante si dicha tecnología romperá con el patrón agrícola aún vigente, ya que por un lado, se habla que la biotecnología no representa más que la última etapa de la construcción y regulación del entender científico, mientras que por otro lado se menciona que el cambio tecnológico ha sido sobrevaluado por los intereses agrícolas, económicos, políticos, industriales, científicos y financieros que en Estados Unidos de América del Norte han creado. Por lo tanto reafirmamos que las nuevas

biotecnologías aún atraviesan por una fase paradigmática en la que no es posible plantear una prospectiva sobre sus límites y alcances reales.

Lo que si es cierto, es la existencia de un modelo en decadencia y plena transformación³ con las fuerzas que abren paso al surgimiento de un nuevo modelo tecnológico y social para la agricultura, pues la posibilidad de desarrollar las estructuras y funciones de los sistemas biológicos, paso de ser un mito a una realidad. La oportunidad de elevar los rendimientos y la calidad de los alimentos, controlar las enfermedades y plagas en las plantas, vencer la sequía y la salinidad de los suelos, conservar los recursos naturales y el medio ambiente, representan los elementos primordiales que han propiciado que hoy la nueva biotecnología sea una realidad y se presente una opción tecnológica real ante tal coyuntura. Por lo que más allá de las bondades y desventajas que ofrezca en la actualidad esta nueva revolución agrícola, lo cierto es que no es una tecnología que aparece de la *noche a la mañana*. La biotecnología, es una técnica que se remontan a más de seis mil años A.C., que hoy se emplea en nuestro entorno con en un sin fin de aplicaciones en productos de uso diario, los cuales van desde la ropa que vestimos hasta el queso que nos comemos.

Durante siglos, agricultores, ganaderos, panaderos y cerveceros han usado técnicas tradicionales para modificar plantas y productos alimenticios. La biotecnología, emplea organismos vivos, en diversos procesos incluyendo a la industria químico-farmacéutica, la energía, la agricultura y la ganadería, entre otros, lo que ha dado lugar a nuevos productos, al mejoramiento del proceso de producción de bienes ya existentes, o bien a la sustitución de procesos tradicionales por nuevos procedimientos basados en ingeniería genética y otras técnicas biotecnológicas. (Quintero, 1991: 163-164).

En términos estrictos la biotecnología no representa nada nuevo, ya que tanto la utilización de microorganismos en los procesos de transformación tradicionales, así como las prácticas empíricas de selección genética y de hibridación se han usado a lo largo de toda la historia del hombre. Esto ha llevado a distinguir la biotecnología tradicional de la nueva biotecnología. "De manera equivocada, se tiende a asociar los procesos de fermentación con la primera y a la ingeniería genética con la segunda. En realidad la biotecnología esta constituida por el conjunto de técnicas que permiten el

³ El caso de la Revolución Verde.

manejo de los seres vivos y de sus componentes"(Quintero, 1991:64). De esta forma , un sin número de tecnologías basadas en sistemas biológicos se han incorporado o han surgido en lo que hoy se conoce como biotecnología, a través de la utilización de moléculas obtenidas biológicamente, estructuras, células u organismos para llevar acabo procesos específicos ya se para la industria, para el sector alimentario y/o el sector farmacéutico principalmente⁴.

La integración de la microbiología, la bioquímica, la biología molecular y la ingeniería han permitido desarrollar los procesos de investigación. La biotecnología, no es una técnica, sino un conjunto de disciplinas donde trabajan:

*Mecanismos de control y expresión de regulación genética en microorganismos y células utilizadas.

*Ha permitido que las leyes de la bioquímica y la biofísica que regulan el comportamiento de estos agentes biológicos y de sus moléculas.

*La fisicoquímica y los fenómenos del transporte involucrados en las operaciones de propagación, recuperación y utilización de los organismos o parte de ellos.

Estas nuevas biotecnologías, pueden agruparse en:

-Técnicas para el cultivo de células y tejidos

-Procesos biológicos, especialmente los de fermentación y que permiten la inmovilización de enzimas.

-Técnicas en las que se aplica la microbiología a la selección y el cultivo de células y microorganismos

-Técnicas para la manipulación, modificación y transferencia de material genético (Quintero,1991:171).

En lo que respecta a la biotecnología alimentaría, no existe una caracterización universalmente aceptada acerca de ella. Sin embargo, "la podemos entender como la que surge de un campo de la investigación en Pro de la manipulación de los seres vivos⁵ y de su aplicación en el aparato productivo para la elaboración de bienes y servicios que satisfagan las necesidades de la sociedad"(Quintero,1991).

⁴ La encomienda ya no es desarrollada sólo por fitomejoradores, a esta nueva técnica se le suman los ingenieros moleculares, quienes podrán detectar, separar e insertar genes que codifiquen cualquier carácter de interés de otra especie (Pengue,2000:26).

⁵ O bien donde se involucre el uso de moléculas de ADN recombinante en fertilización in vitro que implique la transformación genética de una célula eucariótica.

En la actualidad, estas nuevas tecnologías ocupan un amplio espectro en los procesos de trabajo. Gracias a las técnicas y a las ciencias aplicadas, se ha podido alcanzar un alto grado de estandarización en productos y procesos que dinamizan las transformaciones de conocimiento y, alimentan las innovaciones y difusiones de tecnologías.

Dentro de esta rama, se puede distinguir tres generaciones en el desarrollo de la biotecnología:

La primera se refiere al control de los procesos biológicos de fermentación tradicionales para la producción de alimentos y bebidas. Entre éstos encontramos productos como; vino, pan, cerveza, yogur, queso, etc.

Esta primera expresión de la biotecnología fue una parte importante para que el hombre se convirtiera en sedentario y estableciera las bases de la agricultura y de la futura civilización, porque les permitió transformar la materia prima en productos deseados, en esta primera generación lo importante era solucionar la conservación de los alimentos.

La segunda etapa, se caracterizó por los avances en la microbiología, el uso exitoso de mutaciones y selección de cepas para mejorar los rendimientos, los refinamientos de los sistemas de fermentación y el desarrollo de procesos continuos. Esta segunda generación se destacó por el avance y mejoramiento de los procesos de fermentación y entrega de productos con enzimas⁶, hormonas, aminoácidos y vitaminas.

En esta segunda generación las enzimas tiene un sin fin de aplicaciones en materia alimentaría sobre todo en las industrias de aromas, bebidas y frutos. Por ejemplo, los procesos de transformación del algodón, los edulcorantes con elevado poder endulzante, la clasificación de bebidas y la mejora de la coacción de pastas. Son una clara muestra que las enzimas se pueden utilizar de diferentes maneras entre las que destacan la actividad catalítica *in situ*, permitiendo una disminución de costes y un mejor control de la reacción enzimática. Las nuevas y potenciales aplicaciones inmovilizadoras son: la mejora de la cerveza mediante el malteado continuo, la transformación de leche en queso, la conversión de almidón en jarabe de fructuosa, la conversión de aceites vegetales en disolventes orgánicos, y la

⁶ Sustancias naturales que actúan como aceleradores de las reacciones que se producen en el interior de los organismos vivos.

eliminación de la lactosa en suelo láctico. Así también las bacterias lácticas incorporadas propician la elaboración de productos sanos y su conservación a un en temperaturas inadecuadas.

Esta gran heterogeneidad de las técnicas y la amplia penetración en las diferentes ramas del sector productivo, permitió a la segunda generación de la biotecnología elaborar una gran cantidad de productos para la fermentación. Así también en la década de los años cuarenta se produjo una nueva coyuntura al incorporarse la bioquímica a la biotecnología, y ésta comenzó a masificarse con la aparición de los antibióticos en la aplicación de principios y operaciones de la ingeniería química en los procesos fermentativos y de recuperación y de purificación de productos, lo que trajo como consecuencia enormes avances en la tecnología de las fermentaciones. La aparición de una gran cantidad de nuevos productos, entre los que destacan los aminoácidos, los biopolímeros y enzimas de origen microbiano, provocaron el desarrollo de la tecnología enzimática. La cual trajo consigo nuevas aplicaciones.

La biotecnología de tercera generación, también conocida como ingeniería genética y/o acomodación y consolidación, se refiere al desarrollo de las técnicas de inmovilización enzimática y al empleo de combinaciones genéticas. La cual esta basada en los conocimientos adquiridos sobre la célula, la herencia, los genes y las sustancias que la componen. Gracias a ello es posible modificar los genes para lograr que las células realicen funciones para las cuales no están originalmente programadas, esto ha permitido la manipulación del ADN⁷, permitiendo transferir material genético hereditario de una especie a otra⁸ (Chauvet, Casas y Rodríguez:1992).

La ciencias que revolucionaron el uso y manejo de la biotecnología de tercera generación, fue el descubrimiento del ADN, la genética y la biología molecular comenzaron a impactar y a desarrollarse enormemente. En los años setenta y ochenta, fue posible la producción de genes en masa de las materias y trasferirlos a otros organismos que no solamente eran bacterias y levaduras, sino también plantas y animales.

⁷ ADN(ÁCIDO DESOXIRRIBONUCLÉICO). Sustancia presente en el núcleo de la célula. En esta se encuentra el material genético que es heredado de padres a hijos.

⁸ Aunque no siempre implica insertar genes ajenos, en ocasiones se introducen cambios en la misma estructura genética de la planta.

La tecnología del ADN recombinado desde entonces, se ha orientado principalmente en la producción de proteínas como insulina humana, la hormona de crecimiento y el interferón. El auge farmacéutico parecía que impactaría más que el alimentario. Sin embargo, vemos que los últimos años, el avance de la biotecnología en el sector agrícola.

Hoy en día la biotecnología agrícola se encuentra sustentada en la ingeniería genética, la cual permite la manipulación de genes, para obtener plantas con características específicas en menor tiempo que con técnicas tradicionales. La mejora de las plantas, es con la finalidad de obtener mejores rendimientos.

En los países que cultivan este tipo de plantas reportan ahorro de insumos e incremento en los volúmenes de producción. En el caso de México la dependencia con el mercado mundial, lo coloca a en una posición desventajosa.

México aunque cuenta con una gran diversidad en programas de biotecnología, así como centros, instituciones y universidades que se dedican a la investigación, no justifica que logre todavía una integración entre el gobierno, la industria y las instituciones que se dedican a la investigación. En principio, porque los industriales de la biotecnología ven a las instituciones como un riesgo a sus intereses, además de que el Estado no promueve una relación de cooperación entre ambos sectores (Peritote y Galve-Peritore, 1995:71).

Desde la década de los años ochenta ya se pronosticaba una serie de cambios y transformaciones en la agricultura que impactaría en la producción de bienes y servicios. La nueva tecnología ha dado la posibilidad de ampliar la ganancia a través de productos con un mayor valor agregado, lo cual ha propiciado que la industria de la biotecnología tenga un mayor desarrollo. Un ejemplo, son la comercialización de los organismos genéticamente modificados⁹ (OGM) o transgénicos. México ocupaba el sexto lugar en ventas en el mundo hasta 1997, como se aprecia en el Cuadro No.4.1

⁹ A mediados de los años setenta surge la ingeniería genética y sus técnicas de DNA recombinante que permiten la manipulación de los genes obteniendo en la actualidad plantas transgénicas, lo cual constituye la base de la biotecnología moderna. (Zapata, 2001).

Cuadro No. 4.1
LIDERES BIOTECNOLÓGICAS

EMPRESA	PAIS	VENTAS/MDD
Dupont/Pionner/Monsanto	EU	1800
Novartis	Suiza	928
Limagrain	Francia	686
Advanta	Inlaterra/Holanda	437
AgriBiotech	EU	425
Pulsar/Seminis/Elm	México	375
Sakata	Japón	349
KWS AG	Alemania	329
Tahii	Japón	300

FUENTE: El Universal, 30 de julio de 2000.

Pero no sólo en México se presenta esta tendencia. Según el informe anual publicado por el International Service for the Acquisition of Agri-Biotech Applications (ISAAA), un instituto encargado de analizar la evolución de las cosechas de organismos modificados genéticamente en el mundo, éstas han aumentado un 19%, alrededor de 8,4 millones de hectáreas, en el último año. Este resumen recoge que el área de OGM cultivados ronda los 58.7 millones de hectáreas en el 2002, de éstas los Estados Unidos de América concentran el 66% de las hectáreas cultivadas, lo sigue Argentina con el 23% (www.isaaa.org).

En cuanto a la clasificación por cultivos transgénicos en el Cuadro No.4.2. Muestra como la **soja** continúa ocupando el primer puesto con el 62%, le sigue el **maíz** con el 21%, el **algodón** con 12% y la **canola** con el 5% de las has globales totales cultivadas.

Cuadro No.4.2
Hectáreas Globales Transgénicas. Siembras Por Cultivo de
1996 a 2002.

Cultivo	1996 (mha)	1997 (mha)	1998 (mha)	1999 (mha)	2000 (mha)	2001 (mha)	2002 (mha)
Soya	0.5	5.1	14.5	21.6	25.8	33.3	36.5
Maíz	0.3	3.2	8.3	11.1	10.3	9.8	12.4
Algodón	0.8	1.4	2.5	3.7	5.3	6.8	6.8
Canola	0.1	1.2	2.4	3.4	2.8	2.7	3.0
Papa	<0.1	<0.1	<.1	<0.1	<0.1	<0.1	--
Tabaco	1.0	1.6	--	--	--	--	--
Tomate	0.1	0.1	--	--	--	--	--
Calabaza	0	0	0	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Papaya	0	0	0	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Total	2.8	12.8	27.8	39.9	44.2	52.6	58.7

Fuente: www.isaaa.org(2003).

En este último cuadro podemos apreciar como la evolución de los transgénicos se centra en cuatro cultivos. La soya, el maíz, el algodón principalmente y la canola, aunque ésta en menor porción. El auge que han alcanzado en la siembra a nivel mundial rebasa por mucho las expectativas que hasta hace unos 6 años atrás se tenían con respecto al incremento y expansión de los cultivos transgénicos en el mundo. Estas cifras, no son sino el reflejo de la potencialidad y el incremento que pueden alcanzar en el corto y mediano plazo los OGM.

En la gráfica No.4.1., podemos apreciar con mayor claridad la distribución de cultivos transgénicos sembrados.

Gráfica No. 4.1.



Fuente: www.isaaa.org (2003)

En lo que respecta a las modificaciones genéticas más utilizadas por los agricultores, destacan los organismos modificados genéticamente tolerantes a herbicidas los cuales ocupan el 77% sobre los resistentes a insectos 15%. Las semillas que incluyen al mismo tiempo ambas propiedades alcanzan un porcentaje del 8%. www.fundacion-antama.org/j (ver Cuadro No. 4.3.).

Cuadro No. 4.3.
**Modificaciones genéticas utilizadas en los cultivos
 transgénicos 1996-2001.**

CULTIVO	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2001
	area	area	area	area	area	area	area
	(mha)	(mha)	(mha)	(mha)	(mha)	(mha)	(mha)
Soya Tolerante a Herbicida	0.5	5.0	14.5	21.6	25.8	33.3	36.5
Maíz Bt	0.3	3.0	6.7	7.5	6.8	5.9	7.7
Canola tolerante a Herbicida	0.1	1.2	2.4	3.5	2.8	2.7	3.0
Algodón Tolerante a Herbicida	<0.1	0.4	--	1.6	2.1	2.5	2.2
Algodón Tolerante a Herbecida Bt	0	<0.1	2.5	0.8	1.7	.4	2.2
Maíz Tolerante a Herbecida	0	0.2	1.7	1.5	2.1	2.1	2.5
Algodón Bt	0.8	1.9	--	1.3	1.5	1.9	2.4
Maíz Tolerante Herbecida Bt	0	0	--	2.1	1.4	1.8	2.2
Total	2.8	12.8	27.8	39.9	44.2	2.6	58.7

Fuente:www.isaaa.org(2003)

Cabría mencionar que el desarrollo de la biotecnología está dado por las estrategias de las empresas y de la industria. La biotecnología moderna, que actualmente se concentra en la ingeniería genética ha sido agrupada por la agrobioindustria. Estas transformaciones han venido a modificar paulatinamente las relaciones agrícolas. Sin embargo, la nueva tecnología enfrenta múltiples cuestionamientos sobre las desventajas que ofrece. Pues por un lado, se afirma la posibilidad de brindar oportunidades, y por el otro, se mencionan riesgos que van más allá de lo económico.

Si bien, los cultivos transgénicos no habían sido comercializados sino hasta mediados de los años noventa, el debate sobre los beneficios y daños no se había dado. En la actualidad, está presente la discusión entre quienes abogan por la ingeniería genética, y quienes la rechazan. Sin embargo, el centro de atención sobre los posible efectos esta acaparado por quienes involucran a la salud humana y al medio ambiente.

Los cultivos transgénicos están desatando una gran polémica y una serie de reacciones sociales, toda vez que los industriales de la biotecnología agrícola no han considerado los efectos sociales, ambientales, éticos, económicos y políticos. Pues su único interés, es obtener las mayores ganancias con la comercialización de dichos productos.

En relación al riesgo/beneficio que origina el uso de la biotecnología, arrastra diferentes efectos, sobre todo los que engloba a los medios socio-económicos y agronómicos, pues éstos pueden variar. Lo que bien es cierto es que la sociedad demanda conocer los principios de la genética, la selección vegetal, y la evaluación del riesgo con la finalidad de juzgar, el sobre impacto de estas nuevas plantas en el medio ambiente.

Una de las mayores controversias que se han generado entre la sociedad en general y el medio científico, ha sido en relación al uso de la manipulación genética la cual se suscita a partir de la introducción o importación de genes de una variedad a otra. Desde este punto, parte la discusión si el empleo de esta tecnología es viable para el medio ambiente, para la salud humana, para la mejora en la calidad de los alimentos, así como la viabilidad económica que ofrece esta tecnología al productor agrícola.

El debate sobre las ventajas y desventajas que ofrece esta nueva tecnología ha rebasado las fronteras nacionales. La sociedad civil organizada, las ONG, los grupos ambientalistas y los consumidores informados tanto en países desarrollados como en economías emergentes como la nuestra, señalan su preocupación por las posibles afecciones y/o daños al medio ambiente y a la salud humana como resultado del empleo, uso y manejo de los OGM. Esta serie de reacciones sociales se ha concentrado sobre todo en los riesgos que podrían generarse, pero también esta la otra corriente quienes hablan sobre los beneficios que estos cultivos pueden representar.

En un país como el México, que posee una de las mayores diversidades, y además, es centro de origen de diversos cultivos y variedades vegetales. Estos elementos le dan un toque especial a la polémica que se ha generado sobre el manejo y empleo de los OGM.

La relevancia de los riesgos y la técnica

Desde luego, el conocimiento una vez que existe, no puede ser ignorado al interior de otros sistemas funcionales una vez que se sabe relevante. El riesgo como proyecto tecnológico, refleja la producción de nuevos conocimientos. En el caso de la biotecnología, representa el mejor ejemplo de la ciencia. La ingeniería genética como productora de riesgos se convierte en receptora de nuevos problemas que aparecen de cara a las indeseadas consecuencias de sus realizaciones técnicas.

"En cuanto se aplica el conocimiento, éste puede conducir a daños que en retrospectiva pueden hacer aparecer erróneo al aplicar el conocimiento. En el contexto de la aplicación, esto significa un riesgo" (Luhmann,1992:259). O bien, la emergencia de una serie de riesgos que pueden desembocar en una mayor complejidad de la ciencia misma.

Efectivamente, la técnica al introducir un corte al mundo genera dos lados relevantes: La esfera de la técnica controlable y la técnica no controlable. A partir de esta segmentación, se toma una serie de decisiones que generan por un lado conflicto, y por otro, "resulta evidente que el riesgo se convierte en algo reflexivo" (Luhmann,1992:140).

En efecto, una de las inducciones que se han desatado ha sido el conflicto como consecuencia de los intereses que existen, pero por otro lado, también se ha generado una profunda reflexión que converge en un examen, donde se intenta valorar las ventajas y desventajas que encierran estos organismos transgénicos, que se han convertido en materia de debate.

Esta dicotomía, positiva y negativa que se genera entorno al empleo de los OGM, se convierte en un laboratorio social donde el trabajo sociológico, resulta imprescindible para entender a una sociedad moderna que enfrenta sus propios límites y sus consecuencias como resultado de la operatividad irracional de la técnica.¹⁰

¹⁰ "La Técnica no conoce límites: ella misma es un límite, siendo posible que en última instancia, no fracase ante la naturaleza, sino ante sí misma" (Luhmann,1992:140).

De este modo, cabría apuntar los riesgos que presenta la biotecnología en el marco de una modernidad inacabada que se caracteriza por la creación de riesgos continuos.

Riesgos al medio ambiente

Uno de los temores principales, apuntan hacia las técnicas de manipulación genética, las cuales pudieran dar lugar a la expresión inesperada de genes que han sido alterados se teme que los transgénicos rompan el equilibrio de los ecosistemas y afecten la biodiversidad¹¹. Pues se habla que los transgénicos aceleraran la erosión genética y reducen la posibilidad de adaptación de las plantas cultivadas a las variaciones climáticas y a la diversidad de los ecosistemas.

Por otro lado, "los monocultivos transgénicos uniforman genéticamente la agricultura y generan la posibilidad de destruir otras plantas y animales" (Pengue, 2000:24)

Otra preocupación es el riesgo del flujo génico de los cultivos transgénicos. El flujo génico es el componente principal de la estructura poblacional porque determina, hasta que punto cada población local de una especie es una unidad evolutiva independiente. Si existe una gran cantidad de flujo entre poblaciones locales, entonces todas las poblaciones evolucionan juntas; pero si hay poco flujo génico, entonces las poblaciones evolucionan independientemente, por eso el interés de que los cultivos transgénicos lleven ese flujo a otras plantas.

Los OGM resistentes a herbicidas, puedan trasladarse a plantas. Por lo cual se teme que desarrolle resistencia y se creen malezas, ello propiciara el uso de herbicidas más potentes afectando al medio ambiente. En otro aspecto, los OGM resistentes a insectos que se les introduce la toxina Bt, aseguran algunos grupos ambientalistas, pasan toxinas al suelo y afecta microorganismos que reciclan los nutrientes de las plantas, o destruye las bacterias que fijan el nitrógeno del aire y permiten la fertilización natural de las leguminosas. Se comprobó que cultivos de maíz y algodón transgénicos, generaron resistencia creciente en algunas especies de mariposas cuyas larvas empezaron

¹¹ Las semillas creadas genéticamente eliminan a las semillas naturales y, por la polinización de ellas, se mezclan con los vegetales naturales creando especies estériles o débiles o que contienen tales características de los OGM: resistencia a los herbicidas, riesgos para la salud humana y animal, etc. Con el uso de químicos, herbicidas y pesticidas, las semillas transgénicas podrían eliminar la biodiversidad(Pengue, 2000).

a atacar a estos y otros cultivos y plantas silvestres (Pengue, 2000).

La contaminación genética que supuestamente producen los transgénicos por medio de la polinización o el viento. Puede debilitar a otras plantas y animales haciéndolos mas vulnerables a plagas o enfermedades, eliminando la biodiversidad. El uso de agrotoxicos y transgénicos eliminan a otros organismos e insectos alterando la biodiversidad y los microecosistemas. Un ejemplo, es la investigación realizada en universidades de los Estados Unidos, como fue el caso de la Universidad de Cornell, el investigador Jhon Losey, demostró que el maíz Bt(Bacillus Thuringiensis) mata las larvas de la mariposa monarca.

Al introducir las endotóxicas a la semilla transgénica, la planta al desarrollarse dispersa el polen por medio del viento, cuando el polen de la planta del maíz dispersa este polen, en la tierra o en otras plantas. Alrededor de estas plantas comúnmente se encuentran las orugas o bien donde se desarrollan las larvas de la mariposa monarca que después se convierte en oruga, así una vez que las orugas se comen las plantas donde cae disperso el polen éstas al ingerirlo mueren¹²(<http://www.news.cornell.edu/releases/May99/Buterflies.bpf.html>).

Aunque también hay que reconocer que otras visiones se contraponen dicho estudio, pues afirman que dicha investigación fue manipulada. (<http://www.monsanto.es/noticias/septiembre99/nebraska20sept.html>) y(Chesson y Philip,2000: 23-31).

Otro aspecto importante es que las nuevas plantas resistentes a insectos, pueden acelerar en un momento dado la aparición de plagas resistentes a insecticidas biológicos¹³. En cuanto a las modificaciones introducidas en algunas plantas para que produzcan una toxina venenosa para ciertos insectos, puede ocurrir que dañen también a aves e insectos beneficiosos, o incluso a personas alérgicas a esas

¹² Al serle alterados los genes a la planta, actúa como un pesticida «natural», de este modo actúa como devoradora de ésta gramínea.

¹³ Plantas Bt: Son las que llevan un gen de B.thuringiensis con la información para fabricar proteínas insecticidas. Como fabrican su propia protección, no es necesario rociarlas con otros insecticidas. En Estados Unidos, el cultivo de algodón Bt ha permitido disminuir en un 50 por ciento la aplicación de insecticidas convencionales. En Argentina se cultivan maíz y algodón Bt. www.cuencarural.com.ar/agricultura/ag000012.htm.

sustancias con lo que se obtendría un efecto contrario al deseado.

Estos efectos al medio ambiente, generan una profunda preocupación, pues más allá de que los riesgos que puedan representar al productor, el sólo hecho de perder algún tipo de variedad vegetal. Cuestiona por mucho, la viabilidad de la aplicación tecnológica de esta nueva disciplina.

Ejemplo de ello, es el debate creado en México sobre la contaminación de variedades silvestres y criollas específicamente el caso del maíz, donde este presente un flujo génico que pueda alterar a los parientes silvestres de este grano con el empleo y manejo de los organismos transgénicos.

Tomemos como punto de partida el maíz, en principio, porque somos centro de origen de esta planta y de la existencia todavía de sus parientes silvestres el teocintle y el tripsacum. Al teocintle se le atribuye gran influencia en la variabilidad y formación de las principales razas de maíz de México. De este modo, nuestros campesinos han llevado a cabo cruces de las 16 razas principales de maíz de las que se derivan cerca de las 300 variedades, entre las cuales están las que mejor responden a la competencia con hierbas silvestres, a los ataques de plagas o a condiciones climáticas adversas¹⁴(Ortiz,1999).

Existe una preocupación creciente cuando se pasa de una escala experimental a una comercial, ya que es posible perder el control sobre los cultivos transgénicos. Debido a que el maíz se reproduce por polinización abierta, es decir que una planta necesita del polen de otra para ser fecundada y dar fruto. El intercambio de polen permite que se mezcle la información genética de diferentes variedades de maíz y que los nuevos frutos adquieran ciertas características heredadas de sus padres y en caso de flujo génico de un maíz transgénico a las variedades criollas no se sabe con certeza cuales pueden ser las consecuencias.

En este caso, la diversidad de maíz con la que cuenta México contribuye a la construcción de la soberanía alimentaría en México y garantiza la conservación de la

¹⁴ Poseedores de este conocimiento, los agricultores de Mesoamérica, desde tiempos inmemoriales seleccionan y clasifican las semillas que, en sus cosechas, presentan características favorables de adaptación a cierto ambiente y a su cultura.

especie para el mundo. Por lo tanto, nuestra responsabilidad es mayor porque sobre nosotros recae la responsabilidad de cuidar y salvaguardar esta planta ya que no sabe cuales pueden ser las repercusiones de maíz en relación con un maíz transgénico. Por lo tanto, es imprescindible crear una normatividad en el uso de transgénicos ya que en la actualidad en nuestro país, es necesario que los representantes de las cámaras aceleren la creación de una Ley de Bioseguridad y se reglamente el uso de estos nuevos cultivos desde el laboratorio hasta su comercialización.

Uno de los principales argumentos y justificaciones más suscitadas de la presencia de la biotecnología en la agricultura por parte de las grandes empresas biotecnológicas mundiales es abogar por mejores rendimientos, mejorar la calidad de alimentos y tener un mayor cuidado en el medio ambiente, así como impulsar un proyecto modernizador que revolucione a el campo. Esta estrategia no sólo se traduce en ofrecer beneficios al productor agrícola, sino también enormes ganancias a las empresas multinacionales de agroquímicos y semillas por medio de la dependencia y derechos de propiedad intelectual o patentes¹⁵.

La privatización del conocimiento genera un acceso limitado a las semillas modificadas genéticamente por la protección de patentes, dado que limita en gran medida la posibilidad de que el productor agrícola emplee esta biotecnología para su beneficio, debido a los altos costos que este tipo de semillas representan. Tan es así, que empresas como Monsanto controlan el 70% de la producción de semillas de variedades comerciales de maíz y ésta puede reemplazarlas con transgénicos en cualquier momento. Lo que representaría un duro golpe al productor agrícola. Poniendo en jaque la sobrevivencia de la economía campesina.

Un aspecto, que es importante señalar, es que esta presente un monopolio en el desarrollo de la biotecnología. Esto representa un riesgo exponencial, porque se esta dejando en manos de unos cuantos el impulso de la ciencia como tal, así como la toma de decisiones sobre su alcance, límites, prioridades e intereses en manos de una élite. En este sentido, se requiere de una racionalidad científica como exigencia de cambio generalizado, que permita ofrecer resultados claros sobre los impactos y riesgos que de éstas

¹⁵ La propiedad intelectual se presenta como un factor que influye en la evolución y desarrollo reciente de la Biotecnología.

se suscitan. Para de este modo, crear candados a los ostentores de la biotecnología, para que no la manejen de acuerdo a sus intereses y fines, y por otro lado crear en la opinión pública un nivel de reflexión más amplio acerca del manejo irresponsable de la tecnología.

Tal es el caso, que la ciencia habla de si misma, como si se tratara de un tercero. Constata que se le percibe como algo arriesgado y peligroso, como sino fuera asunto suyo. Pero ello no ve tampoco ninguna razón para cuestionar si en última instancia la misma investigación sobre el riesgo es o bien arriesgada o bien peligrosa, al aportar, por ejemplo, argumentos para que en el futuro las investigaciones mejor se suspendan o, por los menos se regulen y así se limiten, a costa de la autonomía del sistema científico (Luhmann,1992:263).

Sin embargo, esa racionalidad ha estado marcada y codificada por el respaldo de la ciencia. Finalmente ésta es quién en última instancia define lo que es correcto y/o viable para su desarrollo. Así también, define los parámetros de riesgo que son tolerables. En sentido, "(..) Quizá el conocimiento siga siendo conocimiento seguro en el sentido del funcionamiento seguro de la construcción; pero tratándose de una descripción de la sociedad en su totalidad, hace tiempo que ya no sirve de indicador"(Luhmann,1992:261). E incluso, para la percepción pública, el conocimiento científico, ha dejado de ser un referente confiable.

Por lo tanto, esta nueva tendencia que genera y crea más conciencia en la sociedad, es consecuencia de: "La generalización de la ciencia reflexiva, que permite percibir y cuestionar el abuso de la racionalidad científica"(Beck,1998:207).

Sin embargo, las empresas biotecnológicas con el fin de afianzar sus intereses e inversiones, hacen caso omiso de esta percepción pública y recurren al uso de semillas transgénicas llamados "Terminator" o "Traitor", pues a través de éstas las empresas regulan sus derechos de propiedad intelectual. Es decir, con este tipo de transgénicos se desarrollan cultivos que generan esterilidad después de una primera y última generación. De esta manera, las empresas biotecnológicas garantizan que los productores no guarden las semillas para que las utilicen nuevamente, pues éstas a diferencias de las semillas híbridas que si se podían utilizar en segundas y terceras generaciones aunque con menores rendimientos, imposibilitan la independencia del productor, obligándolo y forzándolo a utilizar estas semillas

"Terminator" año con año. De este modo, los alimentos transgénicos eliminan la autonomía y la soberanía alimentaría.

De esta forma, no sólo se esta generando una dependencia tecnológica, sino también una dependencia económica. Pues por un lado, se obliga al productor agrícola a depender de este tipo de tecnología, y al momento que el agricultor se integra a esta lógica producción se le vuelve dependiente de ésta, y en el aspecto económico, también crea una dependencia permanente al tener que estar supeditado a los ciclos de producción y a los ciclos económicos que tiene definidos y estructurados la biotecnología.

Estos aspectos mencionados, representa un agudo factor de riesgo sobre todo para el pequeño y mediano productor, porque ponen en trance su permanencia como productores agrícolas. En principio, porque este tipo de tecnología bajo la lógica de mercado no esta contemplada para integrar este bajo perfil productivo, porque no tiene la capacidad económica para utilizar esta tecnología. Por lo tanto, el riesgo de ser absorbidos por esta nueva oleada tecnológica, parece inminente. Pues al no cumplir con el perfil modernizador agrícola corren el riesgo de desaparecer o en el mejor de los casos permanecer como productores de infra-subsistencia.

Pero también, existe una contraparte para la biotecnología, debido a que existe el riesgo que esta práctica biotecnológica no se generalice, y/o que este tipo e tecnología no responda a las necesidades climáticas, orográficas e incluso políticas de la región o localidad donde se desarrolle este tipo agricultura, y el productor agrícola convencional, no permita la imposición de este tipo de tecnología agrícola. Precisamente este tipo de resistencias civiles, ONGS, grupos indígenas entre otros, tanto a nivel local como global, están dispuestas a no aceptar tecnologías que comprometan y afecten sus recursos y su permanencia como agricultores.

Ejemplo de ello, es la contaminación genética de maíces criollos. Como ya se mencionaba con anterioridad y a consecuencia de la introducción de transgénicos en el estado de Oaxaca. Dicho flujo génico que se da entre los maíces desembocó en la contaminación de variedades criollas. Esto desde luego, pone en riesgo la permanencia y vigencia de los productores, pero también un recurso que por miles de años se

ha cuidado y seleccionado. Esta organización de la sociedad civil, intenta poner un freno al peligro que desentraña el empleo de la biotecnología. Pero también fincar responsabilidades y restitución del daño causado por los efectos causados.

"(...)la investigación del riesgo sigue las huellas de las preguntas de hostilidad técnica gracias a la cual ha experimentado un fomento material inesperado(...)Sin racionalidad social, la racionalidad científica esta vacía; sin racionalidad científica, la racionalidad social es ciega"(Beck,1998:36).

En este sentido, esta conciencia que se generaliza, puede detener un proyecto tecnológico que no acaba por consolidarse. Este aspecto también representa un factor de riesgo para la biotecnología, porque frena su desarrollo. Pero también, queda claro que no se puede prescindir de la ciencia aunque ésta genere peligros y daños que en algunos casos pueden ser irreversibles.

Riesgos a la salud humana

Otro de los riesgos que más se menciona y que más incertidumbre se han generado sobre la percepción pública, es la posible afección a la salud humana.

Se ha mencionado mucho al respecto sobre los posibles riesgos que representa el consumo de OGM al individuo. Sin embargo, hasta el momento no se ha comprobado científicamente del todo las consecuencias reales que representa para el organismo humano el consumo de éstos.

A pesar de que no existen evidencias claras que muestren lo contrario, han surgido una serie de afirmaciones que enfatizan en afirmar los efectos contraproducentes que produce el consumo de los llamados alimentos trasngénicos.

Muestra de esta serie de afirmaciones, es lo que se menciona acerca de los genes marcadores de resistencia a antibióticos, los cuales se usan en el proceso de transformación genética. "Se teme que, al ingerir estos productos crudos, como pueden ser los que se destinan al consumo animal, y que a través de la cadena alimentaría, éstos transfieran la información genética a patógenos del humano, los cuales se volverían resistentes a dichos

antibióticos" (Massieu, Chauvet, Castañeda, Barajas & González, 2000:148).

Los hechos hasta el momento, no han hecho evidentes esta serie de afirmaciones, sin embargo, si es recomendable que las nuevas generaciones de cultivos transgénicos tengan otro tipo de marcadores de selección que aseguren la no transferencia de patógenos al cuerpo humano. Pues los efectos y los peligros que pueden desencadenar, el hecho de crear resistencia a antibióticos es suprimir la posibilidad de curar enfermedades que sólo son curables con este tipo de medicamentos.

Consumir productos transgénicos puede ocasionar la resistencia a los antibióticos¹⁶. Por otro lado, se habla que la introducción de nuevas proteínas a los alimentos puede aumentar la potencia de algunas sustancias tóxicas que ya existen en los alimentos. Otras sustancias del cuerpo que protegen contra el cáncer podrían verse disminuidas. Existen pruebas científicas de la acción cancerígena de los niveles actuales de residuos de glifosato permitidos por ley, mientras quien produce este herbicida, Monsanto, exige que se multiplique por diez el nivel de residuo permitido en la soya transgénica resistente a este herbicida (www.foodforchiapas.net/Spanish/noticias/biodiversidad/bolec235.htm).

Alterar el metabolismo de los cultivos puede afectar su contenido nutritivo de éstas. Por lo tanto, introducir códigos genéticos de una proteína que nunca estuvo presente en el organismo humano y que probablemente, nunca estuvo presente en la cadena alimenticia de los seres humanos acarrea riesgos como la alergia. Estas alergias pueden ser consecuencia de los alimentos modificados genéticamente pueden ir desde un dolor intenso, hasta problemas en la respiración y llegar a ser mortales. También, se presentarían consecuencias menos severas; sarpullido, sensación de malestar y malestares gastrointestinales como diarrea y estreñimiento. Estos síntomas pueden durar horas o días e incluso pasar inadvertido para los exámenes típicos para la detección de alergias. Ahora bien la alergia a los alimentos es un problema particular entre los niños pequeños y bebés, sobre todo, son más vulnerables y les puede ocasionar problemas de alergia de por vida, así como problemas de aprendizaje y comportamiento

¹⁶ Los caballos alimentados con transgénicos han mostrado alteraciones del sistema inmunológico y en diversos órganos vitales. Como consecuencia de introducir genes extraños en los alimentos, se pueden padecer alergias a los alimentos.(Herbert, 2002).

neuronal¹⁷. Los efectos tóxicos de los alimentos genéticamente modificados pueden ser letales o casi letales. Ahora bien, más allá de estos testimonios, no existen evidencias que los alimentos genéticamente modificados son seguros y saludables, ni tampoco lo contrario, pues no existen programas de seguimiento de sus efectos sobre la salud humana es posible que este tipo de alimentos tengan efectos crónicos de largo plazo en la salud humana (Herbert, 2002:2).

Por ejemplo, si un gen animal se introduce en una variedad vegetal, se habla de que puede traer graves consecuencias su consumo, en la salud humana. El fríjol transgénico de EMBRAPA (Empresa Brasileña de Pesquisas Agropecuarias) que contiene un gene extraído de una castaña causó en los Estados Unidos reacciones alérgicas a los consumidores. Las investigaciones realizadas en 1998 demostraron que la papa transgénica contiene genes que producen lecitina (proteína que destruye las células del sistema inmunológico), por lo que puede influir y modificar el metabolismo humano. Durante cien días, el investigador Arpad Pusztai, comprobó que el alimento a ratas con estas papas transgénicas el crecimiento de las ratas fue retardado y menor resistencia a las infecciones (www.rebellion.org/ecologia/chiapas250301.htm).

Toda esta serie de perjuicios de los que se menciona generan una infinidad de dudas e imprecisiones. Sobre todo cuando el ser humano es el que está en el ojo del huracán. Si existe la posibilidad de que haya daños y/o riesgos en el medio ambiente o en la economía, éstos pueden ser tolerables o incluso pueden pasar desapercibidos. Pero cuando se habla de los riesgos que acarrea el empleo de esta tecnología en el ser humano, genera una perplejidad tal que despierta la conciencia en la sociedad. Quizá el caso de América Latina no es el mejor ejemplo aún, pero en el caso de Europa se ha despertado una inquietud por conocer las afecciones y riesgos que el empleo de las tecnologías contemporáneas representa para el ser humano.

Efectivamente, existe una nueva tendencia que genera conciencia y revalora la viabilidad de esta técnica en función de: "Los daños causados al medio ambiente y la destrucción de la naturaleza causada por la industria, con sus diversos efectos sobre la salud y la convivencia de los seres humanos, que se caracteriza por crear una nueva forma del pensamiento social". (Beck, 1998:31). Es decir, todo el

¹⁷ Se ha hecho investigación sobre los alimentos genéticamente modificados y sus efectos sobre los niños pequeños u otra población vulnerable como los enfermos o personas adultas de la tercera edad tiene problemas con su sistema inmunológico (Herbert, 2000).

reparto de sustancias nocivas, venenos, daños al medio ambiente, en los alimentos etc. La ciencia los justifica.

Por ejemplo, si existen afecciones en el hígado por el consumo de maíz que contiene la tóxina Bt (Bacillus Thuringensis) y si se ha comprobado sus afecciones y el grado de riesgo que ésta representa, la ciencia codifica y asume como propia este tipo de afección, pues si a su juicio, considera que no representa un riesgo exponencial, define los parámetros de operatividad de ésta y le crea sus propios límites y el grado de riesgo que supuestamente representa, y aunque llegara a reconocer que existe un grado de riesgo, aminorará su grado de peligrosidad y justificará su aplicación en aras de que ésta sea benéfica para el ser humano. De este modo, esa tolerabilidad del riesgo la ciencia lo amortigua, lo codifica y lo incorpora a y el consumo de maíz BT por citar un ejemplo, y acaba por convertirse en una tradición inventada. De esta forma se legitima la incorporación de la tecnología a nuestro consumo.

Bajo estas premisas, se han incorporado insumos que en su momento representaban un riesgo exponencial a la salud humana. Es el caso de la aplicación del DDT, en cuantiosos cultivos. Cabría recordar que en su momento, la ciencia afirmaba este tipo de insumos, no representaban un riesgo dañino al organismo humano. Actualmente los efectos como consecuencia de la aplicación de DDT demuestran lo contrario. Es decir, la ciencia nunca medio las consecuencias. En cambio, si ha preponderado los intereses por encima de las repercusiones que actualmente se presentan.

"En este sentido, el tratamiento científico de los riesgos del desarrollo industrial queda remitido a las expectativas sociales y a los horizontes axiológicos, igual que al revés de la discusión social y de la percepción de los riesgos queda remitida a argumentos científicos" (Beck, 1998:36). Finalmente, el ser humano está condenado a los designios de ciencia, ésta es la única aval de lo que plausible y de lo que no lo es.

Ahora bien, Beck enfatiza continuamente que la ciencia en general tiene un grave problema. Desde su punto de vista, "investigaciones que parten únicamente de sustancias nocivas individuales jamás puede averiguar la cantidad de sustancias nocivas en el ser humano. Lo que pueda ser "no peligroso" en relación a un producto individual, tal vez sea extremadamente peligrosos en el "receptáculo del consumidor final" (..) una

análisis de las sustancias nocivas basado en la naturaleza y en el producto no esta en condiciones de responder"(Beck,1998:32). Efectivamente, se trata de definir cuando al envenenamiento no se le puede llamar envenenamiento y a partir de que límites se le puede llamar así. En ese sentido, se tendrán que crear valores de tolerancia.

Sin embargo, "el silencio de la reglamentación sobre los valores límite de la tolerancia, sus "lagunas" son sus manifestaciones más peligrosas" (Beck,1998,73). Aquí lo que cabe resaltar es porque estos fenómenos no han sido codificados con la claridad suficiente para ordenar y liberar toda incertidumbre de riesgo posible.

Es muy claro, que las pretensiones de la racionalidad científica o no científica de quienes están en pro o en contra de la aplicación biotecnológica, compiten y luchan de manera conflictiva por su preeminencia. Entonces, llegamos a la conclusión que los riesgos oscilan entre la pluralidad de los valores e intereses que se han creado.

La interpretación de las ONG.

La interpretación de las ONG ambientalistas, han tenido alcances significativos, han logrado que empresas como Gerber hayan retirado productos transgénicos del mercado. En específico, dos productos que se producían con organismos transgénicos a base de soya. Ante la inquietud engendrada entre los consumidores por estas ONG ambientalistas el grupo Gerber decidió no volver a utilizar en sus productos frutas y/o vegetales que hayan sido modificados genéticamente.

Este grupo de ambientalistas encabezados principalmente por Greenpeace, demandan que no se libere el mercado de transgénicos que se mantenga una moratoria y que se hagan más estudios para corroborar que no representan ningún riesgo al consumidor ni al medio ambiente.

Ahora bien, también habría que tomar en cuenta que organizaciones como Greenpeace en muchos de los casos, sus posturas resultan incongruentes. Pues por un lado, exigen mayores estudios para conocer los efectos reales de estos OGM, pero por otro se opone rotundamente a que se levante la moratoria que el gobierno impuso en relación al uso, manejo y/o consumo de organismos transgénicos. De esta manera, nos

preguntamos; ¿Cómo se va a conocer el impacto de éstos no se permite que se levante la moratoria?

La respuesta es muy clara, sino se realizan las pruebas operativas desde luego que no conoceremos los efectos y/o las consecuencias en su empleo.

La expansión e inserción de la producción de bienes y servicios biotecnológicos requiere de una estructura de investigación y desarrollo mínimamente institucional para que la ciencia, sea la gestora en la producción y acumulación de conocimientos. Para de esta forma pueda ofrecer opciones más lógicas y viables a las necesidades humanas, sin romper el equilibrio con la naturaleza.

De este modo, así como se requieren estudios científicos para corroborar la confiabilidad y certeza de los OMG. También la ciencia requiere que ésta nos se convierta en rehén de las ONG ambientalistas.

No obstante, tampoco vamos a desmeritar las acciones a las que han recurrido por tratar de frenar a las grandes transnacionales de la biotecnología y dar a conocer a la opinión pública, los posibles efectos de estos organismos transgénicos.

Beneficios de los OGM

Existe otra corriente que considera benéfico el uso de OGM, ya que es importante señalar que dentro de los efectos también la biotecnología favorece positivamente al medio ambiente, al ayudar a mantener la diversidad genética a través de la conservación de bancos de germoplasma, utilizando la biodiversidad para hacer más eficiente el mejoramiento de plantas y reduciendo el uso de pesticidas. Pues las plantas pueden producir sus propias insecticidas para contrarrestar a los insectos y/o plagas que se presenten o tener tolerancia los herbicidas¹⁸.

Otro de los beneficios, radica en la posibilidad de emplear menores cantidades de agua. Ante los problemas de escasez de agua y sequías prolongadas que se viven en buena parte del mundo, la ingeniería genética podría y esta creando plantas resistentes a la sequía. Por ejemplo, en México el

¹⁸ Un ejemplo es el caso del maíz resistente a insectos, maíz Bt. Esa bacteria llamada *Bacillus Thuringiensis*

45% del territorio es árido o semiárido de menos de 750 milímetros pluviales anuales. La biología molecular permite analizar la respuesta al estrés mediante la investigación de los genes relacionados con la tolerancia a la falta de agua y su trasplante a especies de importancia económica y social. Por lo tanto, su mejoramiento genético constituye una herramienta con un gran potencial para la obtención de plantas tolerantes a la sequía y a otros factores ambientales como puede también ser la salinidad o al aluminio.

Así también, el incremento de los rendimientos y "disminución" de los costos, representan la mayor promesa de la biotecnología, pues una vez que se masifique, tendremos un número mayor de plantas con características mejoradas acordes a nuestras necesidades presentes y futuras. Pues en cierta forma, habrá una "mejor" calidad en los alimentos, con una vida de anaquel más larga, haciendo más práctico la realización del producto para el productor y un aprovechamiento más óptimo al consumidor.

También se le puede dar un uso más práctico y más racional al empleo de la biotecnología, pues con esta se podrá acelerar el crecimiento de especies forestales que en la actualidad han quedado devastadas por los incendios, el saqueo y el uso indiscriminado que se le ha dado en los últimos años. Por lo tanto, también nos ofrecen la posibilidad de recuperar parte de la biodiversidad que se ha perdido paulatinamente.

Una de las ventajas en el empleo de este tipo de semillas transgénicas, es que pueden ayudar a mejorar el ecosistemas, aunque este punto resulta polémico por lo que se habla de los efectos negativos sobre la diversidad vegetal y animal. No obstante habría que analizarlo más a profundidad, otro aspecto es el manejo integral que ofrece estas nuevas semillas al darle un manejo completo a las plagas, evitando también la contaminación por aflatoxinas¹⁹ y reduciendo

¹⁹ Las aflatoxinas son toxinas producidas por un moho que crece en los cultivos de cacahuete, árbol de la nuez, maíz, trigo y semillas oleaginosas, como la del algodón. Aunque se sabe que las aflatoxinas causan **cáncer** en los animales, en países como Estados Unidos se las permite a bajos niveles, ya que se consideran "contaminantes inevitables" de estos alimentos. Para ayudar a minimizar el riesgo, la Administración de Alimentos y Drogas (The Federal Drug Administration, FDA) de los Estados Unidos, examina los alimentos que pueden contener aflatoxinas. La FDA considera que el consumo ocasional de pequeñas cantidades de

notablemente los costos de producción. Además, en el caso del maíz la ingeniería genética no podría tener un efecto tan negativo, pues hay que recordar también que el maíz no se rige por leyes de selección natural, desde tiempos inmemoriales, éste se ha domesticado, se ha manipulado y se ha manejado a nuestro antojo por lo tanto no diferiría en su desarrollo.

Lo que es una realidad, es que con el empleo de la biotecnología, puede mejorar las características agronómicas de las plantas. Pero no basta con mejorarlas genéticamente si este tipo de transcultivos no están al alcance de todos los productores. Así también, si no se tiene la certeza que son sustentables y ecológicamente viables.

Punto de vista de las empresas

El punto de vista de la gente que ha invertido y que le apuesta a maximizar sus ganancias con el empleo y uso de la biotecnología en procesos avanzados de ingeniería genética, es muy clara. A éstos, les interesa tener un mercado de transgénicos que les permita producir y transformar dichos alimentos a ultranza de los efectos sociales, ambientales o la salud humana que pudiesen suscitar, sólo con el animo de recuperar las grandes inversiones que han hecho e investigación, consolidar un mercado y apropiarse de una nueva lógica de producción. Lo cual implicaría una nueva relación tanto en el sector rural, en el consumo y en la propiedad intelectual, y los efectos ya los estamos viviendo en carne propia, sino volteamos la mirada a las consecuencias que nos engendro el Tratado de Libre comercio con América del norte (TLCAN) con nuestro sector rural.

Ahora bien, toda la infraestructura científico-técnica y el marco político que se crea, se ha convertido en una estrategia biotecnológica de largo alcance en las que se genera una mayor dependencia económica en los países en desarrollo.

aflatoxinas ofrece poco riesgo durante la vida y no es conveniente intentar quitar la aflatoxina del producto alimenticio contaminado, con el fin de volverlo comestible. <http://pcs.adam.com/ency/article/002429.htm>

"Un ejemplo, claro es que al inicio del nuevo milenio, de las 100 economías más grandes del mundo, 51 eran empresas y 49 países. Las ventas de las 500 mayores transnacionales, equivalen a 47% del producto global, pero solamente dan empleo al 1.59% del ejercito de reserva mundial" (Ribeiro, 2002). Estas cifras nos dan una idea la influencia que puede alcanzar el capital en los países.

La biotecnología vegetal, hasta el momento esta determinada por las estrategias competitivas de las empresas esta determinada por las estrategias competitivas de las empresas, por lo tanto, esta condicionadas a las aportaciones científicas de estas empresas, siendo sus prioridades la conservación y creación de nuevos mercados.

Si bien, se abrió un abanico de oportunidades con el empleo de la Biotecnología agrícola, también se acarrearón riesgos.

Hasta antes de la aplicación de la biotecnología a nivel comercial, no había elementos empíricos que mostraran lo contrario. Fue sino hasta la década de los noventa cuando se aplicaron a nivel comercial los avances de las biotecnías y con ello inicio el debate sobre sus ventajas y desventajas (Massieu, Chauvet, Castañeda, Barajas y González, 2000:138).

Las biotecnías, ofrecen una gama de posibilidades. Sin embargo, más allá de los beneficios y los riesgos, existe otra cara de la que no desea o se evade hablar. Este escepticismo que nos han creado acerca de los cultivos transgénicos, propicia una gran desconfianza de la sociedad, en especial en aquellos sectores que no están de acuerdo con el empleo de ésta. Sin embargo, habría que conocer la opinión de los científicos para hacer un juicio de valor acerca de esta tecnología. No obstante, es de nuestro interés reflexionar acerca de los efectos que éstos pueden generar por ende presentamos el siguiente cuadro para mostrar de manera concreta los riesgos y beneficios que más se debaten.

Sobre todo donde en la conciencia de la sociedad ha penetrado una alta incertidumbre y esto, se ha convertido en un factor de riesgo que puede desembocar en la aplicación de malas políticas en referencia a su uso, manejo, distribución, comercialización etc. de estos organismos transgénicos. Pero también, se puede generar el riesgo de que esta incertidumbre

genere más dudas, más imprecisiones y desconocimiento, a tal punto que a la hora de tomar decisiones claves, éstas estarán sesgadas de objetividad y certeza. Por eso es importante conocer los beneficios y riesgos más importantes, como nos muestra el Cuadro No.4.3

CUADRO No. 4.3

BENEFICIOS POTENCIALES DE LA BIOTECNOLOGÍA	RIESGOS O PREOCUPACIONES
Creación de trabajo y riqueza.	Acceso limitado a las semillas modificadas genéticamente por protección de patentes.
Benefactora de la productividad y sustentabilidad agrícola y ambiental.	Alteración en la calidad nutricia de los alimentos.
Defensa biológica contra plagas, enfermedades, estreses, virus, malezas y herbicidas.	Amenaza a la diversidad biológica del cultivo.
Efectos positivos en la agricultura o en la producción del alimento.	Generación de alergias.
Conservación de la biodiversidad.	Generación de resistencia a antibióticos.
Incremento en la disponibilidad de los alimentos.	Miedo a lo desconocido.
Mejora en las características agronómicas de las plantas.	Posible creación de nuevos virus y toxinas.
Producción de vacunas y de fármacos en alimentos.	Preocupaciones de índole religiosa, cultural o ética.
Mejoría en la calidad de proteínas. Incremento en el contenido de carbohidratos y grasas.	Preocupaciones de los productores de alimentos orgánicos y tradicionales.
Mejoría en la calidad nutricional y beneficios a la salud.	Preocupaciones por la carencia del etiquetado de los OGM.
Empleo de menores cantidades de agua.	Toxicidad potencial.
Benefactora de la productividad y la sustentabilidad agrícola y ambiental.	Transferencia génica no intencionada a plantas silvestres.
Certitud	Incertidumbre

Fuente: Elaboración propia tomando como base. Uzogara, S. G.2000. The impact of genetic modification of human foods in the 21st century: A review. Biotechnology Advances.Pp179

Además, es importante que se mantenga un principio precautorio que pueda seguirse operando, para de esta manera tener la certeza que de esta manera se permitirá dar un seguimiento acerca de la evolución, consecuencias, daños y

posibles afecciones de estos OGM, con la intención de aminorar los riesgos.

Lo que bien es cierto, es que tanto plantas como animales, dependemos de las plantas para la sobrevivencia, éstas atrapan y almacenan la energía solar de manera que otros seres vivos sirvan como alimento, y en cierto sentido la biotecnología presume de incrementar la calidad y la cantidad de las plantas. Si a esto aunamos que la población mundial en el 2010 será de 7 mil millones y para el 2025 será de 8 mil millones, con una demanda creciente de cereales en más de un 4.1%(Catañón,2000).

Será necesario incrementar la producción, si a esto le aunamos la escasez de agua y el deterioro que hoy tienen nuestros suelos parecería una misión imposible satisfacer esta futura demanda agrícola.

Cabría cuestionar que esta nueva preocupación acerca del riesgo de afección al introducir un gen de una variedad vegetal a otra no es la verdadera preocupación de la gente. Desde nuestra perspectiva el individuo asocia la modificación genética de la que hoy tanto se habla y debate, con una cuestión valorativa. Es decir, detrás de ésta se encuentra ligada una carga moral tremenda al ser conocedor de que las modificaciones genéticas también alcanzaron al ser humano²⁰. Por ende, el rechazo hacia los productos transgénicos. Porque todo aquello que involucre y/o represente alguna amenaza para el ser humano, automáticamente es rechazado por la opinión pública.

Sin embargo, el individuo como tal, tiene poca conciencia histórica, y se olvida que hemos sido coparticipes del desarrollo de esta controvertida tecnología. Al ser receptores de los productos y servicios que nos brinda desde tiempos inmemoriales. Por ejemplo, desde principios de los ochenta, se elabora el primer producto derivado de la ingeniería genética que es la insulina humana, y nadie estaba en contra de ello. Así también, las técnicas de inmovilización enzimática, que hoy conocemos dieron pie a que la ingeniería genética diera lugar a las combinaciones genéticas que hoy consumimos como alimentos. En cierto

²⁰ El hecho de que se haya descubierto el genoma humana, y que éste permita llevar modificaciones genéticas en los seres humanos representa un espacio coyuntural, es inconcebible aún a la sociedad en su conjunto no puede aceptar y entender que al hombre también se le pueden hacer modificaciones genéticas. Lo que bien es cierto, es que el genoma humano, es una realidad. Pues se ha localizado cada gene humano en los cromosomas y se ha identificado la estructura química del cuerpo.

sentido, hemos sido parte de esta evolución tecnológica, sólo que el rechazo de la sociedad por estos organismos aparece cuando al ser humano se le pretende experimentar con él.

De este modo, es importante identificar y enfatizar en cada uno de los beneficios y riesgos reales que acarrea esta nueva biotecnología, la cual se ha debatido y se siguen debatiendo. Por lo tanto, es de nuestro interés conocer la relación que ofrecen estos organismos vegetales que han sido modificados genéticamente. Pues no es sencillo manipular las estructuras genéticas existentes, las cuales han evolucionado a través de millones de años formando sistemas complejos e interconectados.

La ciencia se desarrolla más rápido en áreas donde la acción humana no es de importancia básica y de esta manera más lenta donde las acciones están involucradas. Las nuevas tecnologías si bien generan altos costos de energía, agresivas presiones sobre el medio ambiente, lo que repercute en los altos niveles de pobreza de la gente también ofrece nuevas opciones ante el problema de la insuficiencia alimentaría, de salinidad en la tierra y en el control de plagas. No obstante, habría que hacer un balance sobre los beneficios y riesgos que se presentan.

Hay quiénes en defensa de la ingeniería genética de alimentos argumentan que los riesgos potenciales de esta tecnología están más acotados que en el fitomejoramiento tradicional porque solamente se transfiere el gen de interés y el genotipo resultante es más controlado. Hasta el momento no han sido demostrados categóricamente ninguno de los riesgos o peligros temidos.

Lo que si es cierto, es que hay un miedo a lo desconocido y una preocupación creciente que abarca lo religioso, lo cultural y lo ético. Pero sobre todo porque existe una incertidumbre creciente que desemboca en un mayor escepticismo y una mayor preocupación de la sociedad. Esto genera a la vez una mayor desconfianza y un mayor recelo de la sociedad. Porque indirectamente, se esta generando más temor en la sociedad, debido a que se esta operando con un alta incertidumbre y eso es un factor de riesgo porque además se genera más incertidumbre. "(...) Finalmente, la lista de criterios al final de la latencia tiene dos caras: el riesgo mismo y la percepción pública"(Beck,1998:62).

No obstante, que la ciencia opere con un principio precautorio, eso no limita que la ciencia siga operando y continúe generando más riesgos. Dentro de estos procesos de transformación en la biotecnología alimentaria el debate sobre los riesgos y beneficios aun se encuentran vigentes. Existen grupos ecologistas, ambientalistas, ONG, grupos campesinos, científicos, académicos, agroindustriales, transnacionales biotecnológicas y una postura aún no clara del Estado, quienes abogan y rechazan el uso de esta nueva tecnología.

Sin embargo, mientras el Estado no defina un marco jurídico claro en torno a la liberación de los Organismos Genéticos Modificados, y se comprueben los riesgos o no, hasta entonces no podremos evaluar su viabilidad, mientras sólo se abundara sobre el estado de la cuestión de la biotecnología y los impactos sociales que podrían generar, sólo queda esperar los efectos negativos o positivos a largo plazo.

Ahora bien, existe otro aspecto, e incluso para nadie es un secreto, que gran parte de los avales de la ciencia de la biotecnología (los científicos) sean autofinanciados e incluso hasta públicamente, para la consecución de nuevos mercados de venta de riesgo. También, hay académicos y científicos que se venden con el único ánimo de ver por sus propios intereses en aras de generar más riesgos a la sociedad.

La sociedad en general, ha perdido paulatinamente la confianza en la ciencia como monopolio de la racionalidad. Se trata de una desconfianza creciente en la ciencia racionalmente motivada por los intereses que representa. Dicho en términos del propio Beck: "No es el fracaso de las ciencias sino su propio éxito lo que las ha destronado" (Beck, 1998). Pero sobre todo, el manejo utilitarista que se le da a la ciencia. En este sentido, se requiere de una independencia de los intereses económicos para no poner en peligro a la ciencia misma y a la sociedad en su conjunto.

De continuar esta tendencia, la sociedad industrial seguirá siendo la única responsable de la potenciación y explotación económica de los riesgos. De este modo, la ciencia será la única creadora y responsable del peligro social en esta nueva etapa de la modernidad.

Ahora bien, también es importante señalar que la ingeniería genética no es la única opción tecnológica dentro de la biotecnología, y si ésta en determinado momento representa un riesgo exponencial habría que dirigir la mirada a otro tipo de tecnológicas quizá menos sofisticadas, pero más factibles.

Dentro de la biotecnología de segunda generación, se encuentra la aceleración de procesos enzimáticos, refinamientos en los sistemas de fermentación y desarrollo de procesos continuos. Este marco, ha dado pauta para que se desarrollen desde hace algunos años procesos de producción industriales y semi-industriales, en pequeña y mediana escala. En este sentido, "La modernización significa también la adopción de cambios que suelen preceder a otros" (Germani,1971:36). En este sentido la biotecnología de segunda generación, o bien o puede dejar de ser precedida o afianzarse ante las dudas, riesgos y peligros que deja la biotecnología de tercera generación.

Por ende, el interés de abordar otro tipo de aplicaciones biotecnológicas que también han revolucionado la aplicación de la biotecnología, sólo que éstas han sido más silenciosas.

La enorme importancia que representa el empleo de la biotecnología actualmente, ha sido a través del manejo creciente de bienes y servicios para la sociedad en su conjunto, además que algunas de estas aplicaciones representan una alternativa de sustentabilidad, cuidado ecológico y viabilidad económica e incluso podrían considerarse como prácticamente orgánicas, sobre todo las que están diseñadas para el sector agrícola, y precisamente una de las experiencias que se mostrará en el siguiente capítulo, será la aplicación biotecnológica en hongos comestibles.

El interés de conocer más acerca de esta otra alternativa tecnológica, es con el único afán de mostrar la experiencia en la producción con el cultivo de hongos setas. Sobre todo por el interés y crecimiento que ha tenido este cultivo en los últimos años, además de ser un proceso que biotecnológico que poco se conoce.

De tal forma, se tuvo que hacer trabajo de campo, para conocer más acerca de las vicisitudes, implicaciones y limitantes que enfrentan los productores en los municipios de

Chipilo y Atlixco Puebla. Por lo tanto, a continuación se presenta la experiencia de los hongos Seta en el siguiente capítulo.

CAPITULO V

El caso de los hongos setas en Chipilo y Atlixco Puebla.

En este capítulo, se expondrá una experiencia con productores de hongos comestibles en los municipios de Chipilo y Atlixco, Puebla. El objetivo radica en evidenciar la importancia y trascendencia que ha alcanzado este cultivo en la región, como consecuencia de la incorporación gradual de esta otro tipo de biotecnología que produce menos riesgos y que a juicio de muchos, ésta puede representar una alternativa real para los productores que han apostado por este tipo de tecnología.

De este modo, se podrá mostrar que no se está hablando de un hecho apartado, sino de un sector constante que capta día a día un mayor número de productores y un mayor número de consumidores demandantes de este cultivo.

Si bien, los nuevos cambios en la economía han propiciando nuevas formas sociales de desarrollo, producción y interconexión como resultado de la globalidad que tiende a favorecer tecnologías más funcionales como es el caso de la ingeniería genética, que desde hace más de dos décadas, se ha configurado como una opción alterna; la biotecnología de segunda generación. Sin embargo, no se le ha sabido explotar y aprovechar, sobre todo en un país donde las condiciones de rentabilidad para el productor cada vez son menores.

Sin embargo, actualmente se están revalorando, este tipo de tecnologías por la viabilidad económica, ambiental y productiva que ofrecen, no sólo para el productor sino para el consumidor en el marco de la modernización tecnológica.

De esta forma, el éxito de que esta alternativa tecnológica se generalice. Pues ésta no representa riesgos exponenciales. Por ejemplo, Beck nos menciona que; "Allí donde los riesgos de la modernización han corrido con éxito, el proceso de su (re)conocimiento cambia en el orden del mundo" (Beck,1998:85). Con mayor razón, tendrá éxito un sector como la biotecnología de segunda generación que no produce riesgos exponenciales.

Esta nueva tendencia tecnológica, representa la manifestación más depurada de las nuevas tendencias de reconversión agrícola, pues si bien este sector no es la panacea de los problemas de improductividad e insustentabilidad, si enfrenta una tendencia creciente e incorporar un número mayor de productores.

Estos cambios que hoy se presentan, pareciera que lejos de favorecer el proceso modernizador, generan una contracción de éste. A pesar de que esta otra cara de la biotecnología también ha sido parte del desarrollo. En consecuencia, hoy se revalora el empleo, uso y viabilidad que ofrecen estas tecnologías que en el momento de su creación no fueron del todo potencializadas y masificadas. Finalmente, hoy están presentes cambios significativos que están comenzando modificando la estructura agrícola productiva.

Pese a que no se cuenta con estudios que muestren cuantos productores se están dedicando a esta tecnología innovadora en esta región, se mostrará y expondrá como se ha desarrollado la agricultura orgánica en esta parte de México. Pero antes de ello, se consideró importante contextualizar la región y resaltar los aspectos etnográficos de la región donde se genera esta tecnología agrícola, para posteriormente abordar las experiencia que se desarrolla con el manejo los Hongos comestibles Seta como consecuencia del empleo biotecnológico de segunda generación. Así como conocer los múltiples obstáculos que limitan la incursión productiva para que ésta sea exitosa.

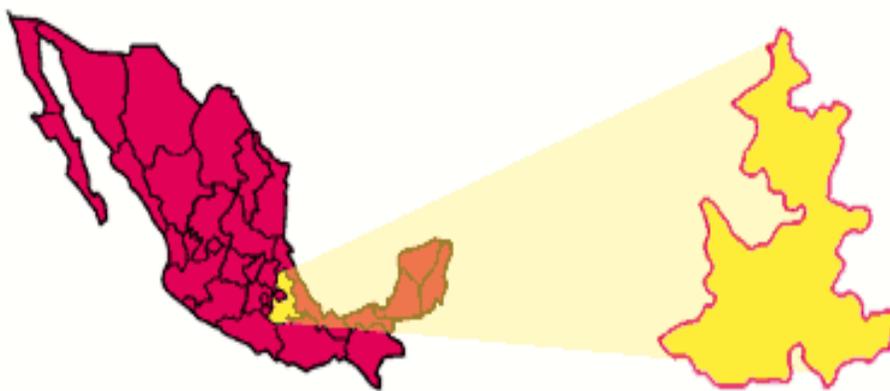
De esta forma, en este capítulo se expondrá una experiencia de trabajo de campo con productores de hongos, los cuales utilizan biotecnología de segunda generación en el proceso. El objetivo, es mostrar la importancia y los alcances que genera actualmente en el medio rural y en la economía agrícola, el empleo de esta práctica biotecnológica. Por lo tanto, se buscará mostrar y evidenciar una práctica a la que poca atención se le ha puesto, pero que sin embargo, ha dado buenos resultados sobre todo al pequeño y mediano productor de hongos.

Actualmente, este tipo de opciones alternas que ofrece la biotecnología y las nuevas tecnologías no se les da la importancia que merecen, ni mucho menos se difunde y se promueve su práctica. No obstante, se mostrará las condiciones actuales que ofrece y la pertenencia de apostar a este otro tipo de tecnologías. Pero antes de ello se

consideró indispensable mostrar los elementos geográficos, climáticos y agrícolas donde se desenvuelve esta otra técnica agrícola, para posteriormente abordar la experiencia biotecnológica en la producción de hongos.

Dentro de la República Mexicana, Puebla es uno de los estados que cuentan con una gran diversidad climática y productiva, lo cual favorece de cierto modo las condiciones para el desarrollo de la agricultura. Aunado a que es una de las entidades que más aporta al sector agropecuario del país, tan sólo representa el 1.7% del territorio nacional. Su producción es alta y variada, la cual esta ligada principalmente al temporal. Los principales cultivos en esta región son: caña de azúcar, maíz y fríjol y cultivo del cacahuate entre otros. Así como un sector ganadero y alfarero que si bien a aminorado su presencia, aún es importante y representativo para su economía (PMDUA,2000).

Las condiciones de productividad, son de una rentabilidad media, lo cual es contrastante, dado que lo mismo se puede encontrar desierto, valles, lomerías que zonas boscosas. Lo que genera una diferenciación para el buen desarrollo de los cultivos. Los suelos, en su mayoría, tienen buena profundidad y carecen de obstrucciones superficiales. La fertilidad de los mismos es de moderada a alta y en algunas regiones, lo mismo se puede encontrar un clima subtropical, que uno cálido o templado, lo cual en algunos regiones del estado pueden resultar o bien una limitante o bien una serie de ventajas para el cultivo que se desarrolle.



Dentro del estado Puebla, se encuentran 217 municipios y 8 macro-regiones económicas entre estas sobresalen con estas

características: Huauchinango, Teziutlán, Ciudad Serdán, Puebla, San Pedro Cholula, Izúcar de Matamoros y Tehuacan.

Sin duda una de las que más importancia económica representa, es la región de San Pedro Cholula, la cuál se ubica al poniente del estado, esta integrado por el municipio de Cholula, Atlixco, San Gregorio Atzompa Chipilo entre otros municipios, la región esta compuesta por un enorme valle, la cual está destinada a las labores agrícolas, al menos en el caso de Atlixco, y actividades ganaderas en el caso de Chipilo (Ortiz,2003).

Históricamente, la región de San Pedro Cholula, es una de las más productivas. Con una visión emprendedora históricamente y apoyada por una diversidad climática que favorece las labores agrícolas ha dado la pauta para el desarrollo de la industria del hilado, alfarería y ganadería principalmente haya propiciado el desarrollo. No obstante, en estos últimos años, se ha caracterizado por una frecuente crisis que limitado las labores ganaderas y textiles principalmente. Lo que ha provocado varios cierres de empresas, y pone en riesgo la sobrevivencia de miles de productores, así como de los habitantes de la región que dependen de estos recursos y de estas fuentes de empleo.

Una experiencia de producción alternativa que se esta desarrollando en Atlixco y Chipilo es el cultivo de los hongos Seta, por ello tomaremos como estudio de caso ambas localidades, para integrarlas como parte de una misma región en los aspectos: económico, productivo y social.

EL desarrollo de Atlixco y Chipilo

La historia se remonta hacia el año 1,100 d.c, cuando comenzaron los primeros asentamientos prehispánicos. Entre éstos se encontraban las primeras poblaciones Teochichimecas, Chichimecas y Xicalancas. La posición del valle de Atlixco fue objeto de disputas por los pueblos de Calpan, Huejotzingo y Cholula.

A la llegada de los españoles al Valle de Atlixco, se encontraba bajo el dominio del señorío de Huejotzingo. Ante el incremento de la comunidad española en esta región, se realizaron gestiones ante la corona para que les fuera autorizada la fundación de la Villa de Carrión en 1579. Hacia 1632, se designó a Atlixco como cabecera municipal, independiente del cabildo de

Huejotzingo. Atlixco, con 11 poblaciones a su cargo, entre las que destacaban Chipilo perteneciente al hoy municipio de San Gregorio Atzompan. La prosperidad del Valle de Atlixco, hizo que la Villa Carrión tomará una gran importancia agrícola para principios del siglo XVII, ésta se convertiría en el primer granero de la Nueva España. En 1843, Atlixco, adquiriría la categoría de ciudad y en 1847, llegó a ser la capital del estado de Puebla, con la invasión norteamericana. A finales del siglo XIX la industria de los hilados y tejidos, alcanzó un notable desarrollo, ya en el siglo XX la actividad fabril traería consigo un notable desarrollo a la región, aunado a la producción de granos y a la producción ganadera(PMDUA,2000).

A diferencia de Atlixco, Chipilo era prácticamente inexistente, pues antes de 1882, este territorio era parte de San Gregorio Atzompa. Fue en ese mismo año, cuando el presidente Porfirio Díaz mandó traer un grupo de más de 500 vénéto¹ a México. La intención era colonizar con europeos y *mejorar así las condiciones de trabajo de los indígenas mexicanos*. Cuando los emigrantes vénéto llegaron a Chipilo, en 1882, los pueblos indígenas mexicanos de los alrededores hablaban sus propias lenguas indígenas. Esto trajo como consecuencia una mayor dificultad de comunicación para los vénéto, pero pronto esos pueblos fueron perdiendo sus lenguas y entonces los chipileños empezaron a aprender español, pero sin perder su vénéto. Sólo mediante el uso del español pudieron los chipileños comunicarse con los alrededores.

La tenacidad laboral es característica de los vénéto y Chipilo no fue la excepción. A pesar de que al inicio las condiciones agrícolas fueron duras, los chipileños supieron vencer esa dificultad valiéndose del trabajo y de una perseverancia siempre constante en cuanto a la identidad.

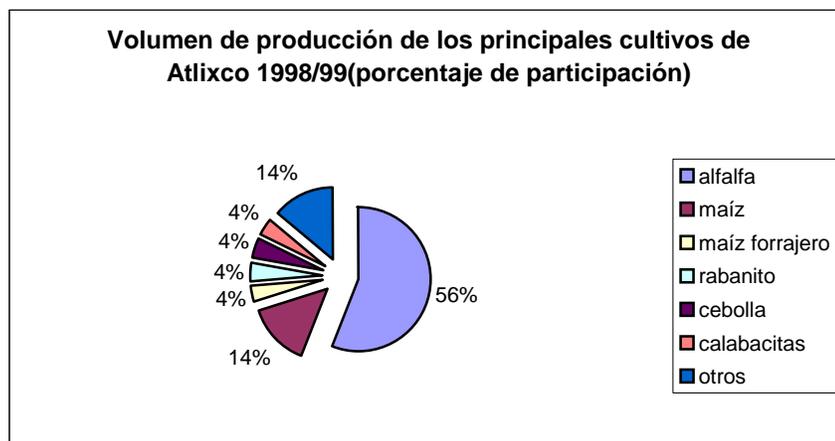
En cuanto a lo laboral, Chipilo fue por mucho tiempo un pueblo agropecuario casi en su totalidad, y aunque esta ocupación ha decrecido sustancialmente, todavía un número significativo de chipileños continúan con sus establos y quienes han abandonado esta actividad por las condiciones de crisis que actualmente imperan, desean volver a dedicarse a la ganadería. Así también, el trabajo en la industria de los muebles rústicos resultó en un principio convincente, pero en los últimos tiempos ha decayó este-sector.

¹ Los vénéto son una etnia proveniente de Italia que migraron a Puebla en el siglo XIX. Los emigrados provenían de un pueblo llamado Segusino; los demás eran originarios de lugares aledaños como Feltre, Belluno, Valdobbiadene, Maser, Quero, Vas entre otros.

En el caso de Atlixco, encontramos una amplia urbanización que tiende a la expansión. En esta pequeña ciudad, se ha desarrollado progresivamente el sector servicios. Los comercios son bastantes y muy variados, el transporte es continuo y eficiente². La actividad turística resulta un incentivo más, sobre todo los fines de semana que es cuando se congregan los paseantes, que ven en Atlixco una ciudad colonial y pintoresca que ofrece una variedad turística amplia para el descanso (balnearios, restaurantes, artesanías, museos, artesanías y una enorme gama gastronómica), cuenta con un excelente clima para el descanso. Tan atractiva resulta la visita a Atlixco, que un buen número de personas han comprado tierras para fraccionarlas. Por lo que es común encontrar las tierras de cultivo rodeadas de fraccionamientos.

Sin embargo, a pesar de los embates de la urbanización, aún persiste la producción agrícola. Históricamente, Atlixco ha sido un productor de trigo, en los últimos años, la producción de alfalfa y maíz se han incrementado sustancialmente como nos muestra la gráfica No. 5.1. Empero, existen otros cultivos como el chile, el champiñón, la seta, las hierbas entre otros, que tienen un crecimiento sustancial y son considerados por los programas municipales y regionales como nichos de oportunidad para el sector agropecuario.

GRAFICO No.5.1.



FUENTE: Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Atlixco, 2000.

² El transporte es suficiente y bueno en gran medida porque conectan la autopista y la carretera federal a la ciudad de Puebla y ésta se encuentra relativamente cerca (30 minutos).

Con respecto a Chipilo, podemos catalogarlo como un poblado que prácticamente pertenece a la Ciudad de Puebla³. De hecho, aun se pueden encontrar fuertes indicios rurales, que hace pensar que esta gente se resiste a ser absorbida por la gran ciudad. Esto en gran medida se puede atribuir a la diferenciación social-económico-productiva que ha fomentado la migración italiana a la zona por un lado, pues generación tras generación la producción de leche se resiste a morir, a pesar de las condiciones adversas de la economía.

Estos elementos antes mencionados, nos permiten entender parte del contexto, en el cual se desarrolla la vida económica, productiva y organizacional de estas dos poblaciones, así de ¿el cómo? se constituyó y se resiste a desaparecer.

En principio, ambas localidades Atlixco Y Chipilo pertenecen a la misma región económica (San Juan Chamula), en ellas convergen prácticamente las mismas características fisiográficas, topográficas, altitudinal, hidrológicas, geológicas, climatológicas, vegetación entre otras, salvo el clima que si difiere un poco en Chipilo es más frío y en Atlixco es más caluroso, a pesar de que ambas poblaciones tienen una diferencia de no más de 15 km. Todos estos elementos convergentes nos permiten hablar de una sola región. Desde luego, existen matices distintos que nos hacen hacer tal distinción. Por ejemplo, los rasgos culturales, los cuales permiten hacer una clara diferenciación entre ambas. Aunque también existen otras características similares, y una muestra, es que e en ambas localidades la población es muy fluctuante, debido a que un número importante de personas o bien tienen sus empleos fuera de sus localidades, ya sea en Puebla o en la Ciudad de México o migran a Estados Unidos de América.

La Región y sus condiciones geográficas y climáticas

Atlixco es uno de los municipios más grandes del estado, es considerada como la segunda ciudad en importancia dentro del estado, con más de 82 mil habitantes en la localidad y con una tasa de crecimiento de .99%, el 80.5% la podemos encontrar en el sector urbano y tan sólo un 19.5% en el sector rural (INEGI, GEP, ACA:1994).

³ De hecho, Chipilo se encuentra ya en la zona periférica de Puebla.

Cabría mencionar que una parte poco significativa de la población combina ambas actividades y en cambio el sector servicios funge como motor económico y social.

Chipilo, es una localidad perteneciente al municipio de San Gregorio Atzompa con 2,965 habitantes, ésta localidad también se encuentra influenciada por la urbanidad. No obstante, aun preserva parte de su cultura rural.

Atlixco se localiza al suroeste del estado de Puebla, colinda con el municipio de Villa Nolasco, al sur con San diego, al oeste con Axocopan con La col. Emilio Portes Gil. Sus coordenadas geográficas son de 18° 54' 25" latitud, a una longitud 098° 26' 15" y a una altitud de 1,840 msm(www.inegi.gob.mx).

Chipilo se localiza entre el oeste y el suroeste del estado de Puebla, al norte con el municipio de Atzompa, al sur con Temoxtiltla, al oeste con San Francisco Tecuaniapan y al este con Tonantzintla. A una latitud de 19° 00' 15", a una longitud de 098° 19' 49" y a una altitud de 2150 msm.

Ambas localidades se encuentran en la región central del país, vinculada a la ciudad de Puebla, los Estados de Tlaxcala, México, Morelos, Oaxaca, Veracruz y El Distrito federal, forma parte de la región del altiplano mexicano y de la provincia fisiográfica del eje neovolcanico, colindando con la provincia de la sierra madre del sur.

El municipio de Atlixco, se encuentra en la zona intertropical de mediana altitud y en las estribaciones del volcán Popocatepetl, lo que deriva en una elevada insolación y descargas de humedad existentes por los vientos provenientes del Golfo de México. Normalmente la temperatura es semicalida-humeda y templada sub-humeda y sólo en invierno un clima semi-frío sub-humedo. En Chipilo no difiere mucho el clima es casi el mismo, sólo que en invierno desciende más la temperatura y las mañanas son más frías, por estar en una zona alta donde pegan con más fuerza los vientos. La temperatura promedio es de 18°C y la mínima de 11°C. En Atlixco y en Chipilo un promedio de 18°C y 9°C la mínima.

Las lluvias normalmente aparecen en verano, cuando se presenta una humedad media con temperaturas que van de 25°C, y la precipitación anual va de 700 a 1000mm en ambas localidades. La precipitación esta muy influenciada por la humedad proveniente del golfo.

Con trayectorias de vientos, principalmente influenciada por el Golfo de México, predominan los vientos del este. Los Alisios que traen lluvia durante el verano y en otoño se encargan de aumentar la humedad y elevar su temperatura. En la zona de Chipilo, los ventarrones son más frecuentes por la altura en la que se encuentra localizado.

Tanto Atlixco como Chipilo se encuentran inmerso dentro de la región hidráulica del Río Balsas, la cuenca del río Atoyac y sub-cuenca del río Nexapa. De la cuenca del Río Atoyac es donde se abastecen principalmente a ambas localidades, están contempladas como uno de los principales puntos de abasto que nutren al Río Atoyacuanque. Sin embargo, el río Nexapa es el más representativo debido a que este río que nace en el Estado de México como consecuencia de los deshielos de la Ixtaccíhuatl Ixta-Popo, forma ríos que a la altura del poblado de Tecuanipan se unen formando el río Nexapa el cual distribuye agua al municipio de Atlixco y parte a Chipilo.

Atlixco y Chipilo, se encuentra en una faja volcánica en la que se localizan diversos aparatos y rocas volcánicas asociadas a grandes fallas y estructuras que constituyen un eje de dichos materiales. La faja volcánica, tiene un ancho variable que va de los 10 a los 300 km y cuenta con una longitud de 900 km.

El municipio de Atlixco corresponde la subprovincia de lagos y volcanes de Anáhuac, la cual tiene dos de las elevaciones más altas del país: el volcán Popocatepetl (5,500 msm) e Iztaccíhuatl (5229 msm). Así mismo quedan incluidas dentro de estas sub-provincias las cuencas de Atlixco- Izucar que se encuentran interrumpidas por lomeríos suaves.

El tipo más representativo de suelo en Atlixco es el fluvisol, seguido por el feozem, litosólico y cambisol. En esta importancia, ocupan la mayor parte del territorio. Este tipo de suelos, se forman, a partir de sedimentaciones aluviales recientes, por lo cual se generan una alternancia en la textura del suelo, predominando la textura gruesa (arenosa) principalmente en la capa superficial. Este tipo de fluvisoles eútricos cuentan con un buen número de nutrientes, por lo cual buena parte se dedica a la agricultura, este tipo de suelo 2/3 de lo que es la superficie de la localidad de Atlixco cuenta con éste. (Ibarra, Martínez, Dirzo & Núñez, 1997: 61).

La Fauna cuando menos en ambas localidades es limitada, pero en los alrededores normalmente se encuentran aves residentes, puerco espín, víbora de cascabel, víbora chirrionera y roedores principalmente. Prácticamente se ha extinguido gran parte de la fauna al menos en la región a la localidad de Atlixco y más aun de Chipilo.

De esta forma, se pueden encontrar más similitudes que diferencias, por ende se tomará como base la región económica productiva enfatizando el vínculo productivo de los hongos Seta que se presenta a continuación.

Con la producción de hongos, el empleo de la biotecnología de primera y segunda generación se ha convertido en una práctica tecnológica que muestra claridad y viabilidad en el empleo, armonía con la ecología y sustentabilidad productiva, lo que representa una veta tecnológica que poco se ha explorado. En la producción de hongos, es un caso trascendente porque revela múltiples ventajas en el sector rural. Si además, se toma en cuenta, que es una tecnología que no provoca riesgos ni tampoco incertidumbre al organismo humano y al medio ambiente, y que por el contrario ofrecen una alta viabilidad económica y social, bien vale la pena evaluar su factibilidad en un sector que requiere nuevas alternativas tecnológicas ante la crisis que en la actualidad sufren los productores agrícolas.

Sin duda, el empleo de una biotecnología que incluya la aceleración de procesos enzimáticos y el desarrollo de procesos continuos representa un gran avance en términos tecnológicos. Sobre todo, porque éstos no implican una complejidad en términos de riesgo por lo tanto su aplicación no limita el desarrollo de ésta. Por lo tanto, es importante conocer la experiencia que nos presentan, tanto los productores de hongos seta de Chipilo como de Atlixco.

Antes de entrar a la experiencia de los productores de los hongos Setas, se contextualizará la situación geográfica de la región de Atlixco y Chipilo, que en cierta medida es similar, en la cual por cierto, no se han hecho estudios completos precisos de suelos, clima, hidrológicos, geomorfológicos para poder ofrecer una referencia exacta. Sin embargo, se tomará como base la información que recabamos en Atlixco, pues se considera que se encuentran en la misma región y las localidades son muy cercanas. Por lo tanto, se tendrá una referencia más exacta de como se encuentra constituida la estructura geográfica y física.

Los Hongos comestibles y su relevancia.

En la búsqueda de una experiencia de biotecnología en México, se consideró que la producción de hongos Seta en esta región de Puebla, sería importante, porque a pesar de no ser una biotecnología de punta o de tercera generación, esta es una biotecnia que esta llegando a medicinas y pequeños productores agrícolas. Además, resultaba más factible trabajar con una biotecnología de fase intermedia, que ha logrado adaptarse a las necesidades del medio rural mexicano⁴. Por lo tanto, rescatar la experiencia en un marco comparativo en relación con la agricultura orgánica que vimos en el capítulo 2 y 3, es con la intención de conocer las ventajas y desventajas que ofrecen ambas tecnologías. De este modo, se vio en la producción de hongos la oportunidad de conocer más acerca de las implicaciones sociales, económico y productivas de estas biotecnias.

Contactar a los productores no fue una tarea fácil, pues el sólo hecho de entrar a este medio resultó una limitante en principio, porque la mayoría de los agricultores se mostraban apáticos y rehuyentes para proporcionar la información que se requería entorno a este cultivo. El recelo en dar información acerca de la producción y de su entorno, en parte se atribuye, a que es aún uno de los pocos cultivos que ofrece cierta rentabilidad y los productores ven a toda persona extraña de su entorno como posible usurpador de información o futuro competidor.

No obstante, una vez que se obtuvo la oportunidad de contactar a un especialista y conocedor de la materia, como lo es el Dr. Daniel Martínez-Carrera, Profesor-Investigador del Colegio de Potsgraduados- Campus Puebla, facilitó que se entrevistase a los productores, el primero en Chipilo y el segundo en Atlixco, Puebla. El ofrecimiento de las entrevistas fue conveniente. En principio porque ofrecía la oportunidad de conocer su experiencia, en una región que es impulsora en la producción de hongos. Así también, porque los productores, tienen cierta preparación académica, aspecto que me resultaba ventajoso a la hora de recopilar la información

⁴ Además, ya se ha realizado el estudio del algodón transgénico en el norte del país por la investigadora Rosa Luz Gonzáles, para mayor información consultar.

con respecto a las implicaciones sociales y técnicas que hay de tras de la micología⁵.

El interés por conocer más a cerca los procesos biotecnológicos y la aceleración de los procesos biológicos⁶, condujo a que se indagara más sobre este cultivo, de lo que por cierto se conoce poco. Pero que sin embargo, se consume desde tiempos ancestrales para fines alimenticios y medicinales.

El conocimiento heredado acerca de los hongos que ofrecieron nuestros ancestros, ha permitido heredar un conocimiento basto acerca de los usos y aplicaciones de las más de 200 especies comestibles que se conocen sobre todo en el medio rural. En comunidades rurales se práctica la recolección de hongos silvestres para su consumo e incluso para su comercialización.

La importancia del Champiñón y las Setas en México.

A pesar de que se cuenta con más de 200 especies comestibles. Tan sólo se cultiva comercialmente tres tipos de hongos; El *Agaricus Bisporus*(champiñón), El *Pleurotus Ostreatus*(Setas) y *Lentinus Edodes*(shitake).

No se puede hablar de un incremento sustancial en el consumo de hongos comerciales como es el caso de Champiñones o de Setas, para fines alimenticios. a pesar de que este cultivo fue introducido por los europeos desde la década de los años treinta, no fue sino hasta 1949 cuando se estableció la primera empresa productora de hongos México(Martínez-Carrera, 2002;62).

Su expansión se ha presentado lenta, y no fue hasta la década de los años noventa cuando se alcanzó cierto crecimiento sustantivo en la producción. Sin embargo," el aumento más significativo fue en 1995 con una producción de 27,825 ton de hongos, desde entonces el incremento ha sido paulatino. Por ejemplo, en el año 2001 se había alcanzado una producción de 38,701 ton "(Martínez-Carrera, 2002;63).

Actualmente, existe una tendencia a la expansión de este cultivo, específicamente en el caso del Champiñón, ya que desde hace más de dos décadas se encuentra posicionado en el

⁵ Ciencia que se dedica al estudio de los hongos.

⁶ Es decir, de la aplicación a partir de la manipulación biotecnológica. Así como las técnicas de producción de biomasa fúngica en biotecnología (fermentaciones y transformaciones de esporas).

mercado. Sin embargo, la producción de hongos Seta aunque aún se conoce poco, cada vez encuentra una mayor demanda, en gran medida, por sus propiedades y por el sabor que ofrece al consumidor. Por lo que un mayor número de productores ven en esta variedad un futuro promisorio y una fuente de inversión.

Tan importante ha sido su crecimiento, que en los últimos 5 años ha ganado bastante terreno. En la actualidad hay una demanda importante de hongos Seta pero también, los productores son conscientes que en la medida que aumente la demanda y se incorporen los grandes industriales a la producción de Setas, los precios comenzaran a deprimirse debido a los volúmenes que manejan que los grandes productores y a los canales diversificados de distribución. Esto afectará indiscutiblemente al pequeño y mediano productor, y al igual que el champiñón, el hongo seta va a entrar en una dinámica de precio de mercado. Por lo tanto, existe la posibilidad que la producción de Setas deje de ser atractivo para el productor, se corre el riesgo de que una vez que gane terreno este hongo, comience a deprimirse su precio que en la actualidad es más o menos 15% mayor al del champiñón.

Esta apreciación o prospección de los productores, se debe en parte, porque los procesos de producción del champiñón, requiere de procesos más delicados de trabajo. Técnicamente se necesita de mayor conocimiento para llevar a cabo la producción. Por lo tanto, los procesos de trabajo son mayores y más delicados. En cambio, la producción de Setas no tiene ese problema, la producción de Setas no requiere tanta infraestructura ni tanta complejidad técnica para su cultivo. De hecho, las Setas se pueden producir hasta rudimentariamente.

De este modo, los productores de setas *apuestan* a que una vez que se masifique el consumo, el productor optará por un proceso menos complejo y más efectivo en la producción.

Pese a que el consumo de hongos en general se ha incrementado, también las importaciones de hongos provenientes de España, Canadá, Francia y E.U.A. principalmente tienden acrecentarse. Tan sólo en México en el año 2000 y 2001 respectivamente se importaron en 6,531 y 5,109 toneladas respectivamente. Cuando las exportaciones de hongos en el año 2000 apenas alcanzaron las 1,602 ton (Martínez-Carrera, 2002).

Actualmente instituciones como el Colegio de Postgraduados⁷, el CINVESTAV, la Universidad Veracruzana entre otras instituciones, trabajan en la domesticación de otras especies de hongos, con el objetivo de incorporarlas como una alternativa más de producción y consumo. Desde luego, esto traería impactos benéficos en la población rural. Empero, muchas de estas variedades de hongos, se encuentran asociados a su entorno natural lo que dificulta producir la semilla.

No obstante, a pesar de que los recursos que se destinan a la investigación para este rubro son limitados, cada vez se tiene un conocimiento mayor acerca de este cultivo, para que éste se utilice con fines prácticos y en beneficio de un productor que tiene pocas alternativas en el sector rural. Por esta razón una experiencia interesante es la que se encuentra en Chipilo y Atlixco Puebla, que en el siguiente apartado se desarrolla.

Industria Campobelo y la experiencia con los Hongos Setas.

En Chipilo converge una transición entre lo rural y lo urbano. Saliendo de la ciudad de Puebla durante el trayecto, es común visualizar talleres, pequeñas fábricas, parques industriales, pero una vez que se arriba a las cercanías de Chipilo, también confluyen milpas, uno que otro establo y talleres de artesanías. En un camino que si bien es de fácil acceso es un poco accidentado por las malas condiciones del asfalto.

Esta confluencia entre lo rural y urbano, ofrece indicios de una sociedad rural que se resiste a morir. En gran medida por que históricamente ha sido una comunidad que ha estado alimentada por una generación de emigrantes que han sabido reproducir y preservar sus tradiciones, sus hábitos y su cultura.

Sin embargo, la cultura productiva que han logrado mantener, ha sido por su dedicación a la producción de leche y a la agricultura como base de su subsistencia. A pesar de

⁷ Instituciones como el Colegio de postgraduados se han dado a la tarea de impulsar transferencia tecnológica de biotecnología intermedia a sistemas de producción rural, como fue el caso de la cooperativa Tosepan Titataniske ubicada en Cuetzalan, Puebla. A la cual, se le proporcionó la asesoría técnica que se requería para arrancara la primer planta productora de hongos Setas en América Latina.

la crisis por la cual atraviesa este sector un buen número de productores que dejaron la actividad desean volver a trabajar en los establos.

A pesar de que Chipilo cuenta con una fuerte influencia ganadera en la región. Un ejemplo de la visión emprendedora y de aculturización, es el caso de los productores Alejandro Duran y Margarita Sabo⁸. Esta pareja se constituye como Industria Campobelo e inician sus operaciones en Chipilo hace 2 años. Estas personas comienzan en este ámbito, gracias a los conocimientos previos que adquirieron a cerca del cultivo de los hongos durante su formación académica. Ambos de formación ingenieros agrónomos y decidieron emprender la producción de hongos y transferir la biotecnia a un sistema de producción rural.

En un terreno lo suficientemente amplio para la producción, rodeado de establos y bodegas y a unos pasos de la carretera federal Puebla-Atlixco, se encuentran las naves de producción en las cuales operan, con infraestructura insuficiente emplean técnicas adecuadas para la producción. Sin embargo, han logrado salir adelante en la carrera por la vigencia en la producción y comercialización de los hongos Setas.

No obstante, En una entrevista que nos ofrecieron Margarita Alejandro Duran y Margarita Sabo, nos comentan que el camino en principio no ha sido del todo fácil, pues en principio no contaban con ninguna viabilidad económica. Por lo que tuvieron que recurrir a solicitar un crédito. Al inicio, gestionaron a la Banca pero les ofrecían más de lo que requerían, así que decidieron no comprometerse con préstamos que superaban los \$500,000.00, pues desde su óptica, para ellos era muy riesgoso endeudarse con prestamos tan elevados. Así que prefirieron conseguir créditos con conocidos por un monto de \$120,000.00 como inversión inicial.

La empresa careció en un principio, de recursos económicos para la capacitación. Sin embargo, después de buscarla, lograron contactar a una persona quienes los asesoró, pero no fue la más adecuada y honesta. No obstante, lograron superar el proceso. Tampoco contaron con algún tipo de apoyo o subsidio directo o indirecto. Actualmente, ninguna institución los apoya ni cuentan con asesoría técnica. A pesar de todas estas limitantes, consiguieron

⁸Ella de origen italiano.

organizar técnicamente sus procesos de trabajo, logrando cumplir con una producción constante, en donde una o dos veces por semana realizan los cortes de Pleurotus Ostratus (hongos setas)⁹ y comercializan su producción. (Entrevista realizada a los productores Alejandro Duran y Margarita Sabo en Chipilo Puebla, 2003).

Pese a que la infraestructura de las naves con las que cuentan no son las mejores técnicamente hablando. Debido a que éstas operan con repelentes de lona plastificada¹⁰, las cuales no ofrecen un funcionamiento óptimo por estar expuestas al contacto del aire. Aspecto que afecta la producción, pues se corre el riesgo que se contamine al micelio o el hongo directamente en su fase de desarrollo. Por la cantidad de patógenos que se encuentran alrededor.

Aunque también, se pueden utilizar algunos cloratos para detener la afección del hongo y salvar la producción antes de que se traduzca en mermas.

No obstante, estos productores han logrado dominar el proceso, y si bien la infraestructura con la que cuentan no es del todo completa (salvo en las naves de incubación y esterilización) tienen una producción constante y cumple con la calidad que exige el mercado. En un inicio, comercializaron su producto casa por casa, hoy ha logrado consolidarse en mercaderías, locales comerciales, verdulerías, restaurantes, centrales de abasto en Atlixco, Cholula, Chipilo y Puebla principalmente.

Actualmente, tienen una producción media de 400 kg mensuales. Con más de 800 bolsas o anaqueles donde tienen la producción. No cuentan con empleados y trabajan un promedio de 12 horas diarias. Para estos productores este cultivo requiere de mucho trabajo. Comprobaron que operar en la realidad este tipo de cultivos, es más complejo de lo que se imaginaban. En ocasiones sino se conocen adecuadamente los procesos se puede traducir en pérdidas, hay que recordar que los hongos también son seres vivos y están respondiendo a las condiciones naturales de humedad y temperatura.

A decir de ellos, se encuentran imposibilitados de pagar salarios, porque disminuirían sus utilidades. Sin embargo, de

⁹ Estos productores se dedican a la producción de hongos setas, porque a diferencia del Champiñón (Agaricus) el precio es un poco más favorecedor la demanda es buena, la competencia no es tanta y los métodos de producción son técnicamente menos complicados.

¹⁰ Es como una especie de invernadero, pero más rudimentario.

contratar gente, están dispuestos a pagar a \$100.00 el jornal por día, a pesar de que saben que el salario de la región aumenta debido a la alta migración a Estados Unidos de Norte América, la demanda de trabajadores hace que aumente el jornal, dado que hay lugares donde pagan hasta \$150.00 (Entrevista realizada a los productores Alejandro Duran y Margarita Sabo en Chipilo Puebla, 2003).

Actualmente el precio de la Seta se comercializa entre 23 y 25 pesos al mayoreo en las mercaderías y en la central de bastos entre los 18 y 20 pesos, estos productores prefieren realizar su cosecha en mercaderías, debido a que sus clientes se encuentran en éstos lugares.

Ellos plantean una prospectiva de crecer y expandir, su mercado, pero también en la necesidad de mejorar el acondicionamiento de sus naves y darle trabajo a más gente. Pero la realidad, es que no cuentan con los recursos necesarios por lo menos en el corto y mediano plazo.

La experiencia de los Hongos Setas en Atlixco.

Continuando con el recorrido sobre la misma carretera y a unos 15 minutos saliendo de Chipilo, se encuentra Atlixco. El recorrido es tan rápido que da la impresión que se continúa en el municipio de San Gregorio Atozpan, perteneciente a Chipilo. Apenas se alcanza a diferenciar por los lomeríos que comienzan a ser presencia y de paso los maizales y trigales que no dejan pasar desapercibidos sobre la llanura que es adornada por mezquites y uno que otro árbol frondoso que se asoman.

Una vez que se arriba a la localidad de Atlixco, se tiene la oportunidad de contemplar los templos majestuosos que sobre las montañas fueron edificados en la época colonial. Esta belleza pintoresca, contrasta con el eje vial que se encuentra a la entrada de la localidad. Sin embargo, no pierde el aire de un localidad que intenta seguir manteniéndose como una pequeña ciudad rural, y aunque un poco menos del 20% de la población total se dedica a las labores agropecuarias dentro del municipio, quienes lo hacen, un 90% se dedica a la agricultura y tan sólo un 10% a la ganadería.

Atlixco a diferencia de Chipilo, logra diferenciarse porque éste se encuentra en un valle. La comunidad es

relativamente grande, aunque en cierto sentido es engañosa pues hay mucha población flotante, donde se ha vuelto una práctica común la migración. Pero también en esta pequeña ciudad-rural hay un número importante de casas de campo de gente proveniente de Puebla y de la Ciudad de México.

Desde el arribo a esta localidad, el clima no deja de pasar desapercibido, pues este es muy agradable y por lo común siempre hay sol. Es común también encontrar una gran variedad de viveros, diferentes árboles frutales y uno que otro invernadero. En la localidad y sus alrededores, hay una importante producción de cereales, principalmente trigo, alfalfa, aguacate y algo de gladiolas.

En cuanto a la producción de hongos Seta, en la región, es relativamente nueva, de hecho no se sabe con certeza como fue extendiéndose, ni se sabe con exactitud, cuántos productores se dedican a ello, porque muchos de éstos no son constantes, sólo aparecen de manera estacional. Sin embargo, aunque no se conocen cifras exactas, sí podemos mencionar que el cultivo se conoce y se consume cada vez más en casi todo el estado de Puebla. Es común, encontrar restaurantes, mercaderías, centrales de abasto, verdulerías, y tianguis donde se distribuye este cultivo.

Así mismo, hay una gran cantidad de restaurantes sobre la entrada de la ciudad que ofrecen sopa de hongos como la especialidad de la casa, y es precisamente en uno de ellos de los más connotados donde el Sr. Fernando Ríos¹¹, de formación Ing. Mecánico, quien es socio del propio restaurante llamado *Topolino* y quien también es productor de hongos Seta. Este productor cuenta con instalaciones en un paraje lleno de árboles frutales y una basta vegetación.

El productor Fernando Ríos en una entrevista que se le realizó comenta que inició sus operaciones hace cuatro años, él también inició sus operaciones con dos socios, pero finalmente decidió quedarse sólo al frente de la producción.

Este productor, a diferencia de los entrevistados en Chipilo, cuenta con una mayor infraestructura y diferencia de los anteriores productores. Sus naves son de concreto lo suficientemente acondicionadas para la producción, instalaciones que crean su propio microclima. Las naves son más modernizadas, lo que representa un mayor control en el

¹¹ Este productor no es típico de la zona, pero su experiencia es importante por la visión emprendedora que ha tenido en la producción de hongos Setas.

proceso, y se esta menos expuesto a plagas y patógenos. Con este tipo de infraestructura, el factor clima no es una limitante, con el empleo de las naves acondicionadas con microclima, se logra controlar de manera más eficiente los procesos de producción¹².

La empresa cuenta incluso con su propio laboratorio, se produce semilla o su propio inóculo¹³. Podemos hablar de un productor emprendedor que se ha esforzado por darle eficiencia, productividad y calidad a su producción. Más sin embargo, su producción no deja de ser la de un pequeño productor.

El tipo de pequeños productores de hongos como el Sr. Ríos no cuenta con ningún apoyo o subsidio a la producción o a la comercialización. Ni mucho menos con asesoría técnica. El único apoyo que ha recibido es el que solicitó al municipio, es un proyecto de inocuidad alimentaría del que espera ser considerado. La única asesoría que ha buscado es la que le proporciona el Colegio de Postgraduados, y hasta eso él lo ve como un intercambio de ideas, no como una asesoría. Actualmente, no reciben ninguna ayuda, pero busca entrar al programa de inocuidad alimentaría del municipio¹⁴.

El productor entrevistado, invirtió cerca de \$250,000.00 en sus naves y en la infraestructura. Comenzó con una producción de 700 bolsas y actualmente, tiene una producción de cerca de 1,200 bolsas. Produce un promedio de 22 kg diarios y obtiene mensualmente entre 700 a 750 kg de hongos. A pesar de que es un pequeño productor tiene una demanda de más del triple de la que actualmente satisface (Entrevista al productor Fernando Ríos en Atlixco, 2003).

Cuenta con dos empleados quienes se encargan de cumplir todos los ciclos de producción que más adelante revisaremos paso a paso. Cada uno de ellos se encarga de cubrir mil bolsas, y el salario de éstos oscila entre los \$100 a 120 pesos diarios.

Para este productor pasar de un pequeño productor a mediano, requiere de mayores inversiones que son costosas.

¹² En una temperatura medio ambiente en la localidad de Atlixco, normalmente se cuenta con problemas de baja humedad y exceso de calor. En cambio con la creación del microclima le permite producir todo el año.

¹³ En una planta con integración o propagación de cepas/producción de semilla, ésta se elabora sembrando (bajo condiciones de esterilidad) un inóculo de micelio de la cepa original en granos de gramíneas previamente esterilizados, enfriados y colocados en frascos apropiados.

¹⁴ Este programa esta a cargo del municipio de Atlixco, y aun no opera como tal.

Además, para crecer, tendría que hacer otro tipo de inversiones. Por ejemplo; contratación de luz, transporte, tener operadores más calificados, mejores salarios, dar a los trabajadores seguro social gente para comercialización entre otros. De este modo, se entra a una dinámica campo donde no se es un productor chico, pero tampoco grande.

Sin embargo, para el productor si lo que se quiere es crecer, éste tendrá que manejarse como grande porque el sistema fiscal con el que contamos así lo exige. Por lo tanto, para él los beneficios no resultarán tan substanciales pues desde su óptica la inversión es mayor en relación a los beneficios, además que los procesos se vuelven más complejos. Este productor se encuentra frente a una disyuntiva, porque por un lado se encuentra con un mercado en crecimiento, y por el otro no se decide a realizar cambios para convertirse en gran productor de hongos Seta.

Desde su punto de vista, el éxito como productor radica en tener una buena planeación, es decir, desde cuántos kilos se tienen, cómo obtenerlos, cuánto va a costar, cuánto va a costar la inversión, cómo se va llevar la reinversión para el siguiente ciclo. Sino hay una planeación adecuada se corre el riesgo de fracasar. El productor calcula que sus utilidades van en un 35% si considera que tiene recibos de luz de cerca de \$2,500.00 bimestrales, que los salarios que paga alcanzan cerca de 6,000.00 en salarios, entre otros gastos, el resto en insumos y otros gasto, la rentabilidad no es alta, sin embargo si es una producción constante (Entrevista al productor Fernando Ríos en Atlixco, 2003).

Por lo tanto, también estar a esta dinámica de producción requiere de conocer y manejar bien lo costos que se requieren para echar andar un proyecto como estos, pero también se requiere un conocimiento pleno acerca del proceso de cultivo.

¿Cómo se producen los hongos Seta en Chipilo y Atlixco?

Parte de las entrevistas, también consistió en conocer la parte técnica del proceso. De este modo los productores Alejandro Duran y Margarita Sabo dieron cuenta del proceso técnico en la entrevista que se les realizo. De esta forma, damos cuenta del proceso y sus implicaciones para la producción de Hongos setas:

Para la producción del hongo Seta, se requiere de celulosa, ésta bien se puede extraer de la paja, algunos árboles maderables o incluso cartón. Sin embargo, el método más utilizado es la paja, y por lo regular la que más se emplea es la paja de trigo. Sin embargo, no es requisito indispensable que sólo la paja se utilice, incluso es recomendable que se usen los recursos más inmediatos y que se encuentran al alcance para un aprovechamiento más integral de los recursos, se trata de optimizar todos los sustratos o desechos agrícolas con los que se cuenten.

Así también, son indispensables otros insumos, tales como; sulfatos de calcio, carbonato de calcio y en algunos casos se utiliza algo de sosa para lavar el sustrato. Posteriormente se utilizan los anaqueles (bolsas de polietileno), donde se deposita la paja junto con el micelio (semilla)¹⁵. El kilo de micelio por lo normal se compra entre 20 y 30 pesos el kilo y normalmente se utiliza para una producción de 15 bolsas.

Para iniciar el proceso, se requiere que la paja este lo suficientemente triturada para que se facilite el rellenado y acomodo de esta en los anaqueles o bolsas que se utilizaran para la siembra¹⁶, ésta debe pasar por un proceso de esterilización, bien puede ser en agua a punto de ebullición de 80°C por 45 minutos o bien ésta se puede llevar acabo a través de un proceso de pasteurización, es decir se utilizan costales de plástico se incorpora la paja triturada y se deposita en la cámara o cuarto de pasteurización. Esto dependerá de la infraestructura con la que cuente el productor, la única diferencia radica en el tiempo y el trabajo que se invierte en esterilizar o pasteurizar la paja, por ejemplo, sino se utiliza el método de esterilizar la paja, se hidrata cerca de 6 horas, después de ese tiempo se lleva a cabo la fermentación de 36 a 40 hrs, posteriormente, comienza el pasteurizado con la extensión de los costales de paja a una temperatura máxima de 70°C. Con vapor de agua, posteriormente se tiene que enfriar hasta que bajen a una temperatura de 25°C, sin embargo, se requiere bajar la temperatura al nivel del medio ambiente. Pues si sube la temperatura puede morir el micelio a la hora de la siembra.

¹⁵ En el laboratorio, la espora o semilla del hongo, se inocula con otra semilla, bien puede ser ésta de trigo, de avena o cebada, y una vez inoculada nos da como resultado el micelio.

¹⁶ Los productores de la localidad de Chipilo nos cometan que prefieren la recepción de la paja zona de Huamantla, ya que la paja de trigo de ésta zona permite una mejor conversión biológica de los hongos.

Por lo tanto, esta debe quedar a una temperatura de 8 a 10° C.¹⁷

Una vez que se encuentra pasteurizada la paja, se pasa al proceso de siembra. Antes de sembrar, se incorporara un poco de carbonato de calcio. El tamaño de las bolsas o anaqueles puede variar, pero comúnmente se utilizan bolsas que van de los 30 a los 40 cm. De largo y 20 de diámetro. Se hacen capas de paja, incorporando de cinco centímetros de paja, se deposita el micelio (semilla) hasta rellenar bien las bolsas, así consecutivamente hasta cubrir entre 6 y 7 capas, hasta quedar como un *sandwich*.

Una vez que se ha sembrado, se pasa al cuarto a incubación, este proceso dura 17 a 28 días, normalmente, el lugar donde se incuba se busca que no se introduzcan, virus, bacterias o cualquier otro tipo de patógenos. En esta nave o cuarto de incubación, se busca no estar expuesto a la intemperie y a la luz. Por ello se requiere tenerlo bien sellado en un lugar oscuro, para no tener un libre acceso del aire, de este modo se reduce la probabilidad de contaminación, así también, se reduce el impacto y se controla el proceso, se busca no tener contacto con el exterior para que no penetren agentes extraños. Obviamente es indispensable la nave de incubación esta controlado con microclima para regula la temperatura. Sin embargo, esta puede ser suplida por un calentador rudimentario y de este modo medir la temperatura. Dado que, esta es la etapa más crítica del proceso. Como el hongo no ha invadido la paja es muy riesgosa la contaminación.

Posteriormente, después de un mes la paja se vuelve blanca, por lo que es necesario pasar las bolsas a un área de fructificación. Las bolsas se cambian de nave y comienza la producción. Se comienza con un primer corte que es donde se da la mayor parte de la producción, posteriormente se realizará un segundo y tercer corte donde ira bajando la productividad, que si bien es más baja es necesario sacarla. Aunque en ocasiones, aun que en al tercer ciclo todavía den

¹⁷ Desde luego, este sería para el caso de la zona de Chipilo, probablemente para otras zonas el proceso difiera y tan sólo con esterilizar y pasteurizar la paja sea suficiente, pues hay que recordar que para la producción de hongos zetas, el proceso es menos riguroso que en el caso del champiñón, para el caso de las Setas son de menor impacto los procesos, pues es una variedad que bien se puede producir incluso hasta con una infraestructura obsoleta.

producción es necesario desplazarlas pues cuando son viejas ocupan espacio y dan poca productividad¹⁸.

En promedio, suelen obtener rendimientos por un kilo de paja de hongos, da un kilo de cosecha para hongos. Actualmente ambos productores tienen rendimientos 2 kilos y medio por bolsa. En la suma de los tres cortes.

En resumen, el ciclo de reproducción del hongo desde la preparación de la paja hasta sacar el primer corte es de un mes para sacarlo al mercado. Podemos hablar que el ciclo de producción es de mes y medio. Sin embargo, como se lleva un segundo y un tercer corte pueden durar hasta 70 días en promedio para sacar los sustratos, para el caso de las Setas.

Efectivamente, los problemas y los riesgos con los que se enfrentan los productores realmente son técnicos. Si no se manejan adecuadamente los procesos, éstas se convertirán en mermas y a diferencia de otra producción de hongos que requieren más trabajo tales como el champiñón, pues éste requiere de un manejo con una operación aeróbica para la descomposición previa, esto implica un proceso más delicado.

Dentro del aspecto técnico, el hongo requiere de una atención especial sobre todo en el proceso de fructificación, esto debido a que sino se maneja adecuadamente el proceso, sino se controlan los tiempos y sino se toman las medidas preventivas, se corre el riesgo de que el cultivo no fructifique e incluso se contamine con algún patógeno y por lo tanto se presente un riesgo patente que puede generar una pérdida de la producción.

Técnicamente, se requiere de un mayor conocimiento acerca de los procesos que demanda la producción del champiñón. Por ejemplo, en el proceso de trabajo en el acondicionamiento de la paja aparentemente no se reflejan los costos. Sin embargo, el tiempo que se emplea en el proceso de cultivo es mayor y más delicado. En cambio con la producción de Setas no se tiene ese problema, pues en el primero se requiere entrar ordenadamente y en el segundo es menos complejo el proceso de producción.

¹⁸ Una vez que se utiliza el sustrato la bolsa se desecha. Aunque este desecho de esas bolsas, se le da otros usos; bien puede utilizarse bien como materia orgánica (composteo) para enriquecer la tierra, o como suplemento alimenticio en vacas o borregos. De esta forma se le puede dar un manejo sustentable e integral a todo el proceso.

En consecuencia, cuando no se tiene conocimiento acerca del manejo o empleo de esta técnica se está generado un estado de riesgo en el que es plausible echar a perder todo el proceso. Finalmente como diría Luhmann: "los riesgos son productos de una elección" (Luhmann, 1992:47). En este caso, mientras haya una mala elección en el proceso de producción y mientras no se lleven a cabo los procesos productivos adecuadamente, difícilmente el ciclo se cumplirá de manera exitosa.

El riesgo de no insertarse adecuadamente en esta lógica productiva, puede detener el proceso y limitar sus posibilidades de éxito.

Si a estos elementos, a unamos que cultivos como el champiñón, demanda más trabajo, pues se requiere de un manejo aeróbico para la descomposición previa, esto implica un proceso más delicado. Técnicamente, se requiere de un mayor conocimiento acerca de los procesos que demanda la producción del champiñón. Por ejemplo, en el proceso de trabajo en el acondicionamiento de la paja aparentemente no se reflejan los costos. Sin embargo, el tiempo que se emplea en el proceso de cultivo es mayor y más delicado. En cambio con la producción de Setas no se tiene ese problema, pues en el primero se requiere entrar ordenadamente y en el segundo es menos complejo el proceso de producción. El cultivo del champiñón es más delicado, porque requiere un mayor control de temperaturas, naves mejor diseñadas, pues el proceso de descomposición aeróbica provoca malos olores, no se puede estar en medio de la gente, se requieren lugares adecuados. Se requiere toda una planeación (Entrevista realizada a los productores Alejandro Duran Margarita Sabo en Chipilo Puebla, 2003).

Para el champiñón se utiliza más el estiércol de caballo, por la fijación de nitrógeno que requiere esta variedad, para la Seta no. El champiñón requiere de mayor nitrógeno y la zeta de celulosa.

Ventajas en la producción de Setas

El productor que se inicia en la producción de hongos, es atraído principalmente por los beneficios económicos que ésta representa. Debido a que se pueden obtener hasta un 100%

de utilidades, esto dependerá de cómo tengan organizados los procesos de trabajo y la logística en la producción. Aunque en términos reales hay quienes afirman que va de un 35% a un 40% la ganancia.

Se produce todo el año, cuando se tienen controlados los procesos se puede tener una producción constante. Siempre y cuando se cree un microclima para el desarrollo del hongo.

El precio del hongo Seta es mayor en comparación al champiñón, debido a que no ha entrado en la dinámica de mercado por completo. Sin embargo, puede representar un serio riesgo para la estabilidad de la producción por la volatilidad de los precios que se presentan.

Es un sector que puede ampliarse en procesos industriales. Es decir, donde se pueda transformar el hongo seta en otros productos y/o subproductos transformados, ya sean enlatados, con vinagre entre otros procesos.

Otra ventaja, es que no se cuenta aún con una competencia excesiva. Aún se pueden encontrar distintos nichos para colocarlos hongos Setas.

Una alternativa productiva para los pequeños productores porque no necesita fuertes inversiones. Además permite el uso de recursos locales que antes no eran aprovechados.

Desventajas en la producción de Setas.

Las desventajas más comunes que se presentan en este cultivo es controlar los procesos, las posibles contaminaciones, hay que recordar que los hongos también son seres vivos y están respondiendo a las condiciones naturales de espacio, humedad y temperatura.

Abrir mercados o encontrar nichos de mercado que no sean volátiles. Es decir, que no sean estacionales. Una limitante que puede poner en riesgo la aplicación de esta tecnología, es el aspecto económico, porque sino se cuentan con canales de distribución y un mercado sólido puede detener la cadena productiva y frenar la incursión en el mercado. De este modo la producción quedara supeditada en la medida que se abra el mercado.

La mayoría de la población, especialmente la gente que vive en las zonas urbanas no tiene la cultura del consumo de hongos comestibles que no sea el champiñón, esto obedece en gran medida a que se desconoce las diferentes variedades y cómo prepararlos.

Otra desventaja, es que no existe una organización de productores de hongos, ya sea de champiñoneros o de productores de Setas que vean por sus intereses y necesidades para gestionar mejores precios, mayor asesoría técnica y obtener mayores recursos para incentivar la producción, calidad y competitividad. El no estar organizados para gestionar mayores recursos u apoyos.

Este último aspecto, es muy importante. Pues mientras no cuenten con una estructura sólida como organización, difícilmente podrán mantenerse vigentes en la producción y en el mercado. Al no estar agrupados y organizados por un fin común, no podrán expandir y dar a conocer su producción. Cabría recordar que éste cultivo, no entra dentro de la dieta de la mayoría de los mexicanos. Apenas, es un producto que se conoce localmente. De este modo, mientras no estén organizados en pro de captar más recursos, de dar a conocer su producto y expandir su mercado, su vulnerabilidad para consolidar su producto crecerá y el riesgo de no alcanzar sus objetivos será mayor.

En síntesis, los productores de Chipilo y Atlixco consideran que sólo la constancia en la producción y la calidad del hongo les permitirán persistir en el mercado. Además, para estos productores de hongos Seta una de las claves del éxito es la organización. Si se tiene una buena planeación se van a cumplir sin ningún tropiezo todos los procesos exitosamente. Se tienen que estar renovando constante, con un sistema de siembra continúa. Así se podrá mantener un sector donde los productores han encontrado un refugio, ante los embates del libre mercado.

No obstante, habría que poner una atención primordial a estos efectos que condicionan y ponen en riesgo la operatividad de esta otra cara de la tecnología, sobre todo para este tipo de productores que intentan dar un giro de 180° al dejar de lado la producción tradicional.

Se debe dejar de la que la prioridad de la utilidad científica sea la productividad y después se piense en los peligros vinculados a ella (Beck,1998:62). No vasta dirigir

las miradas a la productividad. "La idea contraria de que las ventajas para la productividad son tenidas en cuentas sin verlo y sin quererlo como efectos secundarios latentes de un control consciente del riesgo" (Beck, 1998:689). En este sentido, el conocimiento no debe ser guiado sólo por el desarrollo tecnológico que prepondera sólo la lógica productiva de la riqueza.

También, es necesario voltear la mirada a este otro rostro tecnológico y aprovechar esta serie de conocimientos que se pueden aprovechar de una forma en donde no se compromete la vulnerabilidad ambiental, social e incluso económica.

Finalmente, todos los materiales que nos proporciona la naturaleza, rescatar los conocimientos tradicionales que nos permitan rescatar la diversidad genética; respetar las formas de organización de los productores para evitar los frecuentes fracasos que se presentan cuando se imponen programas o modelos de desarrollo; fomentar el uso de nuevas tecnologías que eviten la contaminación y permitan revertir los daños ambientales (Castañeda, Barajas, Massieu y Chauvet,1999:206).

En la medida que no se construya un proyecto que fomente y promueva este tipo de opciones tecnológicas al productor, no se conocerán las ventajas y beneficios resultantes de éstas, en un sector en el que se encuentran pocas salidas y ofrece un futuro incierto y titubeante, como es el caso de opciones tecnológicas del cultivo de los hongos Seta.

CONCLUSIÓN

Las consecuencias que han imperado en los últimos años a causa del modelo tecnológico (revolución verde), hoy se reflejan con el empobrecimiento creciente del sector rural y en el deterioro ambiental. El sistema agrícola que se implementó, no cumplió, con una de sus principales promesas; ofrecer una mayor productividad y sobre todo alcanzar la autosuficiencia alimentaría que hoy se demanda.

Las soluciones se siguen aplazando, y no se ha tenido la prospección de utilizar tecnologías de vanguardia que se adapten a las necesidades inmediatas que demandan los productores. Sin embargo, se sigue favoreciendo exclusivamente a la agricultura intensiva capitalista. Esto en gran medida porque la tecnología como proyecto histórico-social sólo ha privilegiado los intereses de una pequeña clase dominante que continúa ostentando el control y la manipulación de ésta en su beneficio. Ésta ha sido la invención más importante que se ha presentado en la historia.

Ninguna acción ha sido suficiente, ni si quiera la llamada modernidad ha sido capaz de modificar el sentido y concepciones bajo las cuales se explicaba el ordenamiento del mundo. Si bien se modificó la concepción "espacio- tiempo"; el salto a la modernidad que implicó el paso de un orden dado a un orden recibido, quedó signado por una nueva interpretación del tiempo, que marcó la relatividad y celeridad de los asuntos, eventos y acontecimientos. En esta nueva dimensión la modernidad no sólo estuvo implicado un desgarramiento respecto del tiempo pasado en cuanto a desprendimiento de las tradiciones, sino también la emergencia de nuevas razones que descentraron el mundo, donde la sociedad resultó definitivamente autoreferenciada es decir fundamentada en sí misma (Berain, 1996:10).

Tal invención del mundo moderno creó una serie de cambios persistentes y extensivos en los límites de la acción humana, lo que generó procesos y sistemas que involucraron todos los órdenes de la vida cotidiana. El problema de dicha modernidad, es que este proceso no se ha presentado de manera equitativa y equilibrada, al menos en América Latina y en México no ha sido así.

En este sentido, en la medida en que no se promueva la incorporación de opciones tecnológicas, que cumplan con las exigencias y necesidades reales del sector agrícola, no será posible dar respuesta a las necesidades inmediatas; tanto

sociales, como económico-productivas y ambientales que actualmente son demandadas en el campo mexicano. Por mucha autorreferencia que la modernidad haya brindado e incorporado, es importante señalar que ésta nunca tomó en cuenta sociedades como la nuestra. Por el contrario, siempre ha estado supedita a los intereses del exterior principalmente. Por lo tanto, históricamente, nunca se contó con un proyecto para impulsar el desarrollo y la modernización en países tercermundistas como México.

Esta encomienda no sólo la emprendieron un grupo de particulares, dichas estructuras sociales, o mejor dicho, estas nuevas estructuras sociales como menciona Weber, fueron determinadas por la diferenciación de dos sistemas funcionalmente compenetrados entre sí, que se cristalizaron principalmente a dos núcleos organizativos; la empresa privada y el aparato estatal burocrático. La racionalización y la burocratización dominante desde su punto de vista han sido factores claves para la consolidación de este proyecto modernizador (Weber,1944).

En el capítulo uno, se mencionó a la modernización como un proceso de cambio planificado y controlado, que estableció la dominación de las elites racionalista y modernistas sobre el resto del mundo por obra y organización del mercado. Sólo a través del capital, fue posible penetrar en las formas de organización y diseño para llevara a cabo las transformaciones industriales y tecnológicas que redimensionarían el triunfo de la racionalidad, "objetiva" e instrumental.

Sin embargo, el triunfo modernizador, al menos para el caso del pequeño y mediano y mediano productor no fue una realidad. El modelo tecnológico que actualmente se presenta para resolver los problemas de productividad, calidad en los alimentos y cuidado ambiental ha llegado a su límite. La revolución verde aunque aún continúa vigente, ésta se ha convertido en sinónimo de pobreza, exclusión y marginación para la mayoría de los productores agrícolas que han construido su desarrollo en el sector agrícola mexicano¹.

Si bien la revolución verde, modificó las relaciones económico-productivas y sociales y la biotecnología, actualmente sigue la misma línea. En esta última apuesta tecnológica, a diferencia de lo que se afirmó en la hipótesis

¹ Al pequeño productor se le ve como una limitante para cumplir con sus deseos expansionistas, por considerarlos un obstáculo del "desarrollo y del progreso".

dos, la participación del campesinado y/o de los pequeños y medianos productores continúan enfrentándose a los embates de las transnacionales, que se mantienen en el eje del poder, del desarrollo y la distribución de la tecnología.

Actualmente, se esta abriendo un mercado que bien podría ser exponencial gracias a la demanda creciente que ha tenido este sector, como consecuencia de la falta de claridad y viabilidad que ofrece la biotecnología. Por lo tanto, nuevamente se ratifica la tesis que la transferencia de tecnología bien puede ser compatible con los pequeños productores, e incluso el empleo de ésta se puede cumplir con un ciclo exitoso sin necesidad de recurrir a técnicas aparentemente más riesgosas, y si bien en un principio su participación sería marginal, existe una coyuntura en donde posiblemente se consoliden su participación y su vigencia, al menos para un número importante de productores.

Desde luego, se requiere encontrar salidas que eliminen la codependencia que se ha creado, tanto con los países desarrollados como con las grandes empresas transnacionales que continúan ostentando el control de: granos, maquinaria, semillas, fertilizantes y otros insumos, y por si fuera poco el control el mercado mundial de alimentos.

Cualquiera que fuese la alternativa tecnológica por la que se apueste, ésta desde luego, deberá estar apegada a las posibilidades, económicas, humanas y productivas como país, como región, como localidad, para de esta forma poder contar con el mayor número de ventajas comparativas y competitivas, y así, poder insertarse de una manera menos desventajosa en los procesos productivos. A pesar de que es inminente la emergencia de un nuevo paradigma tecnológico en el sector agrícola.

De este modo, se ratifica la primera hipótesis, de que ninguna propuesta tecnología agrícola será suficiente en la medida en que no estén contemplados los pequeños y medianos productores para su aplicación. Porque éstos, mientras no tengan cabida en este proyecto modernizador, difícilmente podrán insertarse, sobre todo, porque dicho proyecto exige una diferenciación social, un mayor control del entorno natural y social, del crecimiento económico y una más compleja división del trabajo. Por lo tanto, el productor mediano y pequeño continúa y continuará siendo un obstáculo para la consolidación de dicho proceso. Aunque como ya lo

comentamos, existe la posibilidad de ver a este otro sector como un bien usufructuable y redituable para el capital. Por lo tanto, la vigencia del pequeño y mediano productor dependerá de las nuevas tendencias de consumo agrícola y de las exigencias del mercado.

Con respecto a la primera hipótesis, se corrobora que hay una tendencia a la desigualdad e inequidad en el sector agrícola, así como el empleo de técnicas y tecnologías que sólo favorecen a un sector industrial y financiero, y es evidente que el Estado y los productores cada vez pierden más el control de este sector. De esta manera, la vigencia de los productores se vuelve más dependiente de los designios del capital.

Por lo tanto, la única opción tecnológica que se construirá será, desde afuera y seguramente los esténtores del mercado agrícola determinarán el tipo de tecnología que se requiera, el tipo de infraestructura empleada, del tipo de productores que se requieren y de los canales de comercialización que se emplearan.

En la nueva dominación del pensamiento, experiencia, saber, desarrollo, resultó ser la nueva estrategia o la estructura social para encarar los problemas, dificultades y contrariedades arrastradas de las sociedades contemporáneas. Por ejemplo, si se requiere utilizar ingeniería genética, porque el costo-beneficio es mayor, se llevará acabo porque así lo ha decidido el capital financiero, y ningún reclamo tendrá eco, pues los procesos operativos y de desarrollo estarán controlados y avalados por el capital, y con la justificación de que estos proceso son en beneficio de la humanidad.

Pero más haya de las ventajas y desventajas que la ingeniería genética ofrezca. Lo cierto, es que detrás existe una guerra económica, la cual busca el sometimiento y el control del *food marketing*. Probablemente la negativa de los europeos acerca del uso manejo y empleo de esta tecnología², venga en relación a que los estadounidenses los han rebasado en este campo y temen que se apropien de todo el mercado mundial de alimentos³.

² La Unión Europea acepta una tolerancia de 0.9% de presencia de transgénicos (Muñoz , 2004).

³ El debate es comercial, por ejemplo los europeos ponen moratorias para retardar la comercialización de OMG, dado que E.U.A ha avanzado en la ingeniería genética.

Habría que dejar la duda, acerca del uso, manejo y empleo de la ingeniería genética. Habrá que tomar en cuenta que la globalización, puede abrir también nuevas oportunidades, para hacer uso de nuevas tecnologías y reestructurar el aparato agrícola productivo, que en la actualidad esta abriendo nuevas coyunturas que bien puede volver a posicionar la estructura productiva de nuestra agricultura en esta dinámica perneada por el aspecto instrumental e irracional. Siempre y cuando éstas se den en condiciones de equidad.

Sin embargo, el panorama presente y a futuro no parece presentar estos indicios. Por ejemplo, las empresas transnacionales al patentar las distintas variedades de cultivos y semillas, seguirán ostentando el control de este sector, y el productor seguirá sujeto a las imposiciones de esta tecnología. Por lo tanto los beneficios de esta nueva técnica no necesariamente se verán reflejados en los bolsillos del productor y del consumidor. Simplemente, habría que voltear a la historia y recordar el inicio de lo que fue la revolución verde al imponer productos que operaron bajo el supuesto de que son menos dañinos que los anteriores, y se comprobó que no era así. De este modo una forma de aminorar los riegos es institucionalizándolos, aunque estos en el mediano o largo plazo generen otro tipo de afecciones. Si a esto le aunamos, el control monopólico y la dependencia que han forjado en los productores y en la economía. Se puede afirmar, que los nuevos efectos actualmente pueden se observados en plazos de símbolos.

De este modo se mantiene en el sector agrícola uno de los ciclos más ambiciosos en esta nueva era: la globalización.

Por lo tanto, el riesgo de comprometer aún más los recursos para nuestras generaciones presentes y futuras será aun más latente, porque éstos se construirán en base de las necesidades del capital.

De esta manera, la modernidad se caracterizará por contar con una cultura del riesgo latente. Que sin embargo, no será posible calcularla en su totalidad. Es así, como se manejaran los peligros y las inseguridades inducidos e introducidos por la modernidad.

La presente modernidad, se presenta en el marco de la fragmentación y la decadencia donde la tradición ha dejado de ser efímera para dar paso a los intereses de un pequeño grupo que controla la tecnología y su acceso a ésta y que también se han instaurado como tradición. Esto ha desembocado en una serie de cambios que lo único que han generado es una mayor segmentación y diferenciación de los actores, en este caso de los productores. El riesgo eminente de que muchos de los productores dejen de serlo como resultado de este proceso no puede dejarse de lado.

En este sentido, es necesario comenzar a trabajar y ofrecer a éstos "excluidos" la posibilidad de insertarse dentro de un sistema de producción que ofrezca otras opciones tecnológicas.

Sin ánimo de caer o tener una posición fatalista al respecto. También, es importante señalar que a pesar de la hegemonía y el control que ostentan el capital. También existe la posibilidad de salir y romper con este esquema impuesto desde afuera.

La única salida posible para salir bien librados y resistir el embate brutal del capital financiero y de las transnacionales, será a partir de las autogestión de los productores, lo que permitirá a éstos organizarse y gestionar sus propios recursos, pero no bajo una tutela paternalista en la que sólo se favorezca intereses y coyunturas políticas de unos cuantos, sino a través de una autogestión que asegure el éxito como grupo organizado en pro de sus propios intereses.

Es necesario que la sociedad del riesgo, construya su propia racionalidad de autocrítica que retomé la política en un sentido nuevo y reinvente el dialogo transnacional de la política y la participación. Así también, trabajar con tecnologías que estén al alcance del productor, y que no comprometan nuestra la sostenibilidad y sustentabilidad. Pero sobre todo, con tecnologías que no sean riesgosas y contraproducentes para nuestros productores y consumidores. Por este motivo, se emprendió la tarea de presentar estas dos opciones: agricultura orgánica y biotecnología de segunda generación (aceleración de procesos bacteriológicos), por considerarlas viables, aptas y no riesgosas.

Hasta el momento, la producción transgénica no ha solucionado del todo la productividad, ni tampoco el problema del hambre en el mundo. Por el contrario, lo único que ha generado es una mayor dependencia de los productores. Hay que recordar que el productor está obligado a comprar semillas generación tras generación, pues estas solo fructifican una vez y no se pueden volver a utilizar. De tal modo, que la dependencia que también vulnera en mucho la soberanía y seguridad alimentaria de los países. Pues en la medida que este mercado crezca mayor será la vulnerabilidad como sociedad y como nación.

Además, no es la única opción tecnológica para resolver los problemas de plagas, enfermedades, degradación de los suelos, salinidad, escasez de agua entre otros. Por el contrario, hasta el momento quienes ostentan su control, sólo se han preocupado por enriquecer y expandir aun más sus filiales transnacionales, y no se han preocupado por resolver los problemas ecológicos, productivos, distribución de alimentos por citar algunos.

Por otra parte, cabría mencionar que si bien la agricultura orgánica se ostenta como una tecnología libre de riesgos armónica con el medio ambiente y la salud humana, habría que poner en *tela de juicio* su viabilidad. Esto debido a que están emergiendo voces, como las de Lucia De Souza la cual asegura que recientes estudios muestran que los alimentos orgánicos tienen más micotoxinas que los que se producen con métodos tradicionales(ver pagina 77).

De este modo, habría que poner en el *ojo del huracán* a la agricultura orgánica, pues si bien son pocas las menciones acerca de las repercusiones de esta tecnología, se debería conocer más acerca de las supuestas afecciones que de ésta se podrían generar. Pues hasta hoy se ha pensado que esta tecnología no representaba ningún riesgo ni al medio ambiente ni a la salud humana. Pero también es cierto, que no existen estudios que muestren lo contrario, ni a favor ni en contra. En este sentido se hace válida la teoría del riesgo, en el sentido que ninguna tecnología se escapa de ningún tipo de riesgo. Por lo tanto, habría que proponerle a la sociedad que este más atenta y este en monitoreo constante sobre las repercusiones tanto de la biotecnología como de la agricultura orgánica, para de esta forma crear una regulación del propio riesgo.

Así también, es indispensable que los productores agrícolas, dispongan de métodos y técnicas que favorezcan al medio ambiente y a la producción sustentable, para de esta forma mitigar la pobreza y marginalidad de los recursos y de los productores.

No obstante, el sector productivo mexicano, que cuenta con mayores recursos parece inclinarse por otra directriz. Ejemplo de ello, es que este importante sector se ha inclinado, por la compra, transferencia y adaptación de tecnología extranjera. Pero el hecho de que la tecnología sea importada no representa una limitante, la situación real es que no se ha tenido la capacidad de adoptar y difundir aquellas tecnologías que favorezcan la producción, la relación armónica con nuestro entorno ecológico y la economía de los productores. Por el contrario, se sigue favoreciendo intereses de grupos transnacionales y multinacionales que han encontrado en este sector una gran beta para seguir extrayendo y saqueando los recursos que cada vez son menos. Si a esto le agregamos la poca investigación que se realiza en México y el poco impulso que se le da a la transferencia de aquellas tecnologías y resultados que generan los pocos centros e institutos de investigación con los que se cuenta, el panorama se vuelve desolador ante la falta de opciones y alternativas.

A pesar de todos los obstáculos, se cuenta con centros de investigación que realizan un esfuerzo heroico por generar resultados. Sin embargo, el alcance de éstos son de poca proyección. Existe además, poco interés de los empresarios en México y del gobierno por ligar la investigación que se hace en las universidades e institutos públicos y privados al sector productivo nacional. En cambio, se le da prioridad a la adopción de tecnologías importadas, en lugar de rescatar todo el trabajo y cúmulo de conocimientos que se genera. Así también, no se voltea la mirada al pasado, ni tampoco se recuerda que muchas de las tecnologías que en su momento fueron obsoletas para los señores imperialistas, hoy son sinónimo de sustentabilidad y eficiencia. Por lo tanto, bien valdría la pena rescatar todas las enseñanzas y conocimientos que nuestros antepasados han heredado. Pues ésta revela el aspecto "natural" de la producción, lo que permite explicar uno de los rasgos más importantes como son: el uso racional de los recursos, ello constituye un elemento primordial en la formación de tecnológicas modernas, eficientes y productivas.

Dado que no se ha tenido la capacidad de construir mecanismos que permitan impulsar la investigación en pro del sector primario, se deber enfocar a sistemas de acción racionalmente adecuados a las necesidades como nación. Asumiendo, los riesgos y los costos que de estas opciones tecnológicas desprenden. Poniendo como prioridad la subsistencia y autosuficiencia alimentaría. Para asegurara la sobrevivencia de los productores, sin sacrificar aún más las generaciones presentes y seguir comprometiendo aún más las generaciones futuras.

Construir un modelo donde este presente una racionalidad ambiental que no sea lesiva a el entorno natural, sea económicamente viable y socialmente equitativa. Esto permitirá ofrecer un posible escenario menos pauperizado en el sector rural.

Afortunadamente, aún se cuenta con opciones tecnológicas que no necesariamente comprometen los recursos con riesgos exponenciales. En cambio si retoman gran parte del conocimiento, heredado por nuestros antepasados. El caso de la agricultura orgánica, ofrece la esperanza y la posibilidad de iniciar una reconversión productiva en beneficio de los productores y de la sociedad en general, con una relación armónica entre naturaleza y crecimiento económico. Una muestras clara, ha sido la que he ejemplificado con el grupo Rescate Ecológico de los Tuxtlas. Ofreciendo una lección de voluntad para optar por alternativas distintas a las convencionales y alcanzar objetivos. Desde luego, no es una tarea fácil, se requiere pasar antes que nada por una labor de convencimiento de experimentación, de organización y permanencia. Sin embargo, los resultados son satisfactorios. Sobre todo por que más allá de los beneficios económicos, se puede alcanzar una mejor calidad de vida.

Quizá el único riesgo que se puede enfrentar con este tipo de alternativas tecnológicas, es debilitar el poder y el control las transnacionales o bien que éstas, *volteen los ojos* a técnicas de desarrollo más sustentable con la producción y con el medio ambiente. Las cuales por cierto, algunas de éstas ya están invirtiendo en esta lógica productiva que tiende a expandirse cada vez más, y la han dejado de ver como un nicho para convertirse en un mercado potencial que crece sobre todo en países desarrollados.

Sin embargo, una vez que el productor adopta esta tecnología agrícola, los beneficios económicos pasan a

segundo término. Pues la naturaleza, comienza a revelar las bondades y beneficios que se extrae de esta práctica agrícola. Dado que por un lado, existe la posibilidad de mejorar la calidad de su tierras al incorporarle más materia orgánica, en consumir y distribuir alimentos sanos y en el poder autogestivo que genera la organización en la obtención de mayores recursos y apoyos. Por lo tanto, los productores que vieron a la agricultura orgánica una alternativa ante los problemas actuales de crisis, hoy revaloran la cuestión ecológica y social en beneficio de sus familias y de su gente.

Pero no sólo la agricultura orgánica es la única opción tecnológica que tienen los productores. Queda demostrado que con el empleo del proceso biotecnológico de segunda generación, se pueden encontrar alternativas que favorezcan sobre todo a los pequeños y medianos productores por lo generosa, accesible y fácil que resulta. Además de las ventajas productivas y ecológicas que ofrece.

Si además, se agrega que en la producción de hongos Setas puede producir rústicamente y no requiere de altas inversiones para su producción. Mayores son las ventajas de impulsar una técnica y un cultivo que se encuentran en pleno crecimiento y expansión. Por lo tanto, bien valdría la pena ofrecer esta otra alternativa al productor.

Si bien, y como ya se mencionó anteriormente ésta no es la respuesta a los problemas que enfrenta el sector rural, si representa una de las pocas alternativas con las que se puede enfrentar la lucha por la permanencia y la subsistencia. Así también ratifico la tesis, que difícilmente este tipo de tecnologías secundarias sustituirán los modelos y las estructuras convencionales en relación a la aplicación tecnológica que se ha estado llevando y que se prospectan. Esto debido a que no hay voluntad política, pero tampoco hay un proyecto de desarrollo rural que contemple este tipo de opciones tecnológicas para salir del rezago estructural actual. Por lo tanto, su participación siempre será marginal. Más sin embargo, con el empleo de este otro tipo de técnicas, si se ofrece la posibilidad de subsistencia para un número significativo de productores y personas que dependen del campo para su subsistencia o su alimentación.

Aunque también, es importante señalar, que siempre existe la posibilidad, de que el proyecto globalizador se les salga de las manos. Sin embargo, esta lógica sólo será

construida si se crea una resistencia tecnológica, si se incorpora un método distinto de producción y si existe una buena planeación en la distribución.

Pero más allá de las posibilidades de modificar la estructura económico-productiva, es necesario abastecer de más y mejores alimentos a una población de escasos recursos: rural y urbana. Por lo tanto, es importante optar por técnicas que favorezcan: la producción, la sustentabilidad y la sostenibilidad. Para de esta manera contrarrestar los efectos globalizadores y afianzar las prácticas sociales que hoy experimentan las experiencias mostradas en este trabajo de tesis.

Aunque para ello, se tenga que diseñar una planeación que contemple el tipo de producción y las técnicas empleadas para sacar adelante otro tipo de opciones, tanto tecnológicas como productivas.

Esta sustancia, es la que le ha faltado a los productores para echar andar este proyecto. Además del apoyo gubernamental en asesoría capacitación y recursos.

Un aspecto, que ha limitado en mucho y que es importante señalar, ha sido la carga paternalista que por décadas ha sido la directriz de la estructura productiva de México. Probablemente éste sea uno de los cánceres más grandes que ha mermado la capacidad productiva, la visión emprendedora y la competitividad.

Ahora bien, también es importante no desechar la biotecnología de tercera generación, también conocida como ingeniería genética. Por que ésta si bien ha dejado muchas dudas, también representar una alternativa a la producción, y si bien para muchos no es la solución, se debe reconocer que si puede favorecer en ciertos aspectos no sólo al productor, sino también al consumidor e incluso al cuidado ambiental. De no ser ciertos los riesgos que tanto se difunden, habría que poner esta otra opción tecnológica sobre la balanza de la posibilidad de aplicarse.

También es importante señalar que muchas de las investigaciones, y para nadie es un secreto que un número significativo de las investigaciones biotecnológicas en México han estado financiadas por los propios laboratorios y firmas biotecnológicas, las cuales en buena medida han sido los promotores de esta nueva tecnología, desde luego, estas

empresas han realizado enormes inversiones en investigación, con el único objetivo de impulsar esta nueva tecnología en el mercado. Por lo que es muy claro, es que han financiado y apoyado a investigadores, científicos e incluso hasta académicos, con el ánimo de convalidar un proyecto, en el cual se esperan resultados económicos. Desde luego, sus argumentaciones avalan sus invenciones tecnológicas y seguramente muchos de sus argumentos son validos.

Sin embargo, como ya se mostró, la biotecnología de tercera generación no es la única alternativa para la insuficiencia alimentaría, o para tener un control biológico y sustentable para las plagas u otros problemas. Habría que ver que tan validas serían estas argumentaciones. Pero lo que bien es cierto, es que la ciencia aún no esta preparada para dictaminar sobre la viabilidad del uso de la biotecnología en la agricultura, porque no existe la suficiente información e investigación al respecto. Sin embargo, los industriales de la biotecnología presionan al Estado y a la sociedad civil para que se libere el mercado de transgénicos, sin importar las situaciones de riesgos que podrían generar, en la salud humana y al medio ambiente.

En el caso de la agricultura orgánica, ésta representa nuevos mercados y una alternativa al pequeño productor, al colocar su producción en importantes nichos de mercado, lo cual les ha permitido tener ciertos beneficios que han ido en aumento. Si embargo como se hace mención en la hipótesis tres, cabría que cuestionar la sustentabilidad económico-productiva y ambiental, de la cual se augura tanto. Sobre todo por las nuevas voces que han emergido recientemente y que cuestionan su viabilidad. De este modo, habría que dejar *sembrado* el valor de la duda, para tener más atenta a la sociedad y exija más estudios que muestren, su eficacia, su viabilidad y confiabilidad, de lo contrario la sociedad continuará confinada aceptar el desarrollo de la ciencia sin conocer sus implicaciones y repercusiones.

En este sentido, resulta importante por la relevancia que alcanza, pues siempre se ha afirmado de la agricultura orgánica como una técnica armónica y amigable con el medio ambiente y la salud humana, aunque pareciera que aquello que esta más cerca de la naturaleza resulta casi imposible cuestionar su empleo y pero aun como si nuestro espectro cognitivo diera por hecho que aquello que implica el empleo de técnicas naturales se encuentra libre de riesgos. De este

modo, habría que revalorar, si el empleo de técnicas orgánicas son más seguras que con el uso de productos químicos en el proceso de producción.

De este modo, la sociedad esta obligada a recodificar nuevas formas y significados de la *realidad*, para comprender los cambios de la modernidad, para pasar de un proceso transitorio y contingente, para desembocar en la expresión más avanzada de desarrollo.

No obstante, para que la agricultura orgánica mantenga vigencias, dependerá del impulso del Estado y del propio productor, de esta manera constatar de los beneficios y las implicaciones que representa su manejo. Sobre todo ahora que las transnacionales están volteando sus ojos a ésta, ante la falta de certidumbre que ofrece la biotecnología. De este modo, están contemplando la posibilidad de incorporar la agricultura orgánica, para que ésta deje de ser un nicho. Aunque en un principio, sólo será ventajosa para aquellos productores que logren insertarse en el mercado selectivo a través de una organización sólida que promueva la producción y consumo de alimentos orgánicos.

Así como existen los riesgos sociales, ambientales y a la salud humana con el empleo de nuevas tecnologías, para las transnacionales, también representa un riesgo para éstas la posibilidad de que dicha apuesta productiva como puedan ser el caso de la agricultura orgánica no resulte del todo adecuada ni productiva, ni socialmente y la consecuencias de dichas decisiones se traduzcan en pérdidas económicas. Pues el riesgo-inversión en este tipo de tecnologías puede generar una incertidumbre desmesurada sobre todo en esta era de la información, donde la sociedad civil, ya no se puede pasar por alto. Por ello, es imprescindible una sociología del riesgo que este presente en el proceso de la inseguridad en el contexto de decisiones contingentes.

De este modo, la incorporación o no de la agricultura orgánica y a la biotecnología como alternativas tecnológicas reales y viables en un sector que se encuentra en una profunda crisis, probablemente, no sea la única respuesta ni la solución a los problemas. Pero como se mencionó en el caso de las experiencias del grupo Rescate Ecológico de los Tuxtlas y los productores de hongos Setas en Puebla, éstos, han encontrado una respuesta ante los problemas de inversión, asesoría, capacitación, comercialización etc., además, han encontrado al menos una respuesta ante los problemas de

rentabilidad, organización y cuidado ecológico de su entorno del cual dependen para su subsistencia.

Finalmente, la nueva configuración de la modernidad no es sino la aceptación del riesgo a las nuevas formas de vida social que hoy se vuelven parte de nuestro andamiaje.

"La modernización, debe de concebirse como una forma de cambio social que conlleva el paso de sociedades tradicionales a modernas(..)"(Entrena, 2001:206)

Cuando los paradigmas se hacen trizas, lo único que queda, es partir nuevamente a los valores culturales milenarios de las culturas indígenas, aquellas que supieron valorar la relación hombre-naturaleza, y desarrollaron tecnologías respetando a la tierra, aquellas en las que la solidaridad y la reciprocidad son parte del ejercicio de la libertad y la justicia, aquellas que han puesto la tecnología al servicio del hombre.

Rodrigo Ortiz.

Mayo de 2004.

BIBLIOGRAFÍA

- Appendini, Kirsten(2001). De la milpa a los tortibonos. Colmex, México. Pp.190-220.
- Arriola, Paul(1995). Flujo genético de plantas cultivadas a silvestre y riesgo de la liberación en gran escala de maíz transgénico en México. En memorias de flujo genético entre maíz criollo, maíz mejorado y teozintle. INIFAP, CIMMYT Y CNBA. Edit. Antonio serratos, México.
- Bancomext(2000). Productos orgánicos en el Reino Unido. México. Pp.6.
- Barajas, Rosa Elvia(1991). Biotecnología y Revolución verde. Especificidades y divergencias. En Revista sociológica Año 6 Número 16 UAM-Azcapotzalco, México.
- Barreda, Andrés(2002).Comentarios del seminario en defensa del maíz. Los cuales se llevaron acabo el 23 y 24 de Enero de 2002 en el salón del hotel Ejecutivo viena en la ciudad de México. Facultad de Economía de la UNAM.
- Bartra, Armando. La explotación del trabajo campesino por el capital. Edit. Macehual. México.*
- Beck, Ulrich (1992) Risk Society. Towards a New Modernity, Sage Publications, London. Pp.21, 25-42.
- Beck, Ulrich (1998). La sociedad del riesgo. Edit. Paídos, Barcelona. Pp.34,64-70.
- Beck, Ulrich(1998). Sociología del riesgo. Edit. Triana-Universidad Iberoamericana, México.
- Berain, Josetxo(1996). El doble sentido de las consecuencias perversas de la modernidad. En las consecuencias perversas de la Modernidad. Editorial Anthropos. Pp. 10.
- Bury, Jhon(1971). La idea de progreso. Edit. Alianza. Pp.67.
- Casas Rosalía y Chauvet Michelle(1996). Biotecnología, agricultura y ambiente: una recapitulación. Revista de Comercio Exterior- Octubre 1996, México. Pp.835-836.

- Castañeda Zavala Yolanda. (1997). Viabilidad de Nuevas Tecnologías para Pequeños Productores del Campo. Estudio de Caso: San Juan Tezontla, Municipio de Texcoco, Estado de México. Tesis para optar el grado de Maestra en Desarrollo Rural. UAM-Xochimilco. México.
- Castañeda Zavala, Yolanda(2004). La sociedad de riesgo y los cultivos transgénicos. Ponencia presentada en la V jornada Latinoamericana de Estudios Sociales de la Ciencia Y la Tecnología. Toluca, México.
- Castañón Ibarra, Rosario.(2000). Usos y aplicaciones de la biotecnología moderna. Edit. Asociación Americana de Soya-United Soyben Borrada-Cambiotec, México.
- Castañón Ibarra, Rosario.(2000). Usos y aplicaciones de la biotecnología moderna. Edit. Asociación Americana de Soya-United Soyben Borrada-Cambiotec, México.
- Chesson, Andrew y James, Philip. (2000). Los alimentos con OGM ¿están exentos de peligros?. Rev. Mundo Científico. No 210, marzo. Barcelona, España. Pp. 23-31.
- Corona Leonel, Herrera Ampilcar, Dagnino Renato, Furtado André, Gallopín Gilberto, Gutman Pablo & Vessuri Hebe(1994). Las nuevas tecnologías y el futuro de América Latina. Riesgo y oportunidad. Edit. Siglo XXI, México.
- Covantes, Liza(2000). Organismos transgénicos sus implicaciones ambientales y su presencia en México. En revista el mercado de valores Noviembre/Diciembre de 2000, México.
- Cuaderno Estadístico Municipal de Atlixco, Gobierno del Estado de Puebla y Ayuntamiento Constitucional de Atlixco(1994). Puebla.
- De Souza, Lúcia(2003). Liberación de soya transgénica en Brasil: ¿ventaja o perjuicio?. En Gil, Lionel. Bioseguridad y comercio internacional de alimentos transgénicos en las américas. Edit. OEA, CAMBIO IEC, Embajada de USA y Gobierno de Chile, Santiago.
- Dabat, Alejandro y Rivera, Miguel Angel(1994). Las transformaciones de la economía mundial. En México y la

globalización. coord.. Alejandro Dabat. UNAM- Centro Regional de Investigación Multidisciplinaria, Cuernavaca.

Documento de Organismos transgénicos para la presidencia Abril/1999.

Duran y Sabo(2003). Entrevista realizada a productores de hongos setas en el municipio de Chipilo, Puebla.

Entrena Durán, Francisco(2001). Modernidad y cambio social. Edit. Trotta. Madrid.

Esteva, Gustavo(1990).The development(Dictionary). Edit. Books, Southern Africa. Pp.7,9,192-194,195,197-198,200.

FAO (2000). Statical Database Agri-biotech Applications.

Feder, Ernest(1976). La nueva penetración en la agricultura de los países subdesarrollados por los países industriales y sus empresas multinacionales. En Revista Trimestre Económico Enero- Marzo 1976, México. Pp.75.

Figueroa, Alejandro(1996). Los Yaquis tradición y cultura ecológica. En el ropaje de la tierra. Coordinadoras Luisa Paré y Martha Judith Sánchez. Edit. UNAM_ Plaza y valdes, México. Pp.17-19.

Frisby, David(1992). Fragmentos de la modernidad. Edit. Visor, Madrid.

Galve-Peritore Karina & Peritote Patrick(1995). Mexican biotechnology policy and decisión makers´ Attitudes toward technology policy. En Biotechnology in Latin American(politics, impacts and risks). Edit. Scholarly resources, Detroit. Pp.71.

Gálvez, Amada(2000). El protocolo de bioseguridad y los compromisos que adquiere México. En revista el mercado de valores Noviembre/Dicembre de 2000, México.

Germani, Gino(1971). Sociología de la modernización. Editorial Paídos, Buenos Aires. Pp.15.

Gidens, Anthony(1996). Las consecuencias perversas de la modernidad. Edit. Anthropos, Barcelona. Pp.10,18,24.

- Gómez Tovar Laura, Gómez Cruz Manuel Ángel Y Schewentesius Rindermann Rita(1999). Desafíos de la agricultura Orgánica. Universidad Autónoma de Chapingo-CIESTAAM, Mundi prensa México, México.
- Gómez Tovar Laura, Gómez Cruz Manuel Ángel(1996). Expectativas de la agricultura orgánica en México. En Agricultura orgánica: una opción sustentable para el agro mexicano. Editor. Dr. José Feliciano Ruiz Figueroa, Chapingo. México. Pp.11,12.
- Gómez Tovar Laura, Gómez Cruz Manuel Ángel, Schewentesius Rindermann Rita, Arce Córdoba Iturbides, Quiterio Medel Miguel y Morán Villa Yadhira(2000). Agricultura orgánica en México. SAGAR-Universidad Autónoma de Chapingo, México. Pp.11,19.
- Gómez Tovar, Laura(2002). Entrevista realizada en las instalaciones del CIESTAAM de Chapingo en Texcoco, México.
- Gonzales Soriano, Enrique Dirzo, Rodolfo & Vogt Richard(1997). Historia natural de los Tuxtlas. Edit. UNAM, México. Pp.4.
- Greenpeace(2000a). Ingeniería Genética el peligro de modificar el curso de la vida. México.
- Greenpeace(2000b). Protocolo de bioseguridad o como una vez Estados Unidos no impuso su voluntad y sus intereses. México.
- Guadarrama, Roberto(1992). La propiedad intelectual y la biotecnología. En la biotecnología y sus repercusiones socioeconómicas y políticas. Coordinadoras. Rosalva casas, Michelle Chauvet y Dinah Rodríguez. Edit. IIS-UNAM, IIE-UNAM y UAM-Azcapotzalco. México.
- Habermas, Jürgen(1988). Introducción al posmodernismo en la posmodernidad. Edit. Kairos, México. Pp.20-21.
- Harris, O.(1996). The Temporalities of Tradition. Reflections on a Changing Anthropology, In: V. Hubinger (comp.), Grasping the Changing World: Anthropological Concepts in the Postmodern Era. Pp. 1-16. London, New York: Routledge.

Harrison, D. 1988. The Sociology of Modernization and Development, Unwin Hyman, London.

Harvey. David(1991). The condition of postmodernity. Edit. Blackwille publishers. Massachusetts. Pp.9,11-12,169.

Herbert, Martha(2002). Los efectos a la salud del consumo de alimentos transgénicos. Documento del Seminario Internacional: Impactos del Libre Comercio, Plaguicidas y Transgénicos en la Agricultura de América Latina, 2 de Agosto de 2002, Chapingo.

Hermenegildo, Gonzáles(2002). Entrevista realizada al Sr.Hermenegildo representante del Grupo Rescate Ecológico de los Tuxtlas perteneciente al ejido Salto de Eyipantla, Veracruz.

Hewitt, Alcantara(1988). La modernización de la agricultura mexicana 1940-1970, México.

Hosbawm, Eric y Ranger Terence(2002). La invención de la tradición. Eit. Crítica, Barcelona. Pp.4-5,8,12,20-21,23,37,42,155,158-159.

<http://pcs.adam.com/ency/article/002429.htm>

<http://www.cuencarural.com.ar/agricultura/ag000012.htm>

<http://www.foodforchiapas.net/Spanish/noticias/biodiversidad/bolec235.htm>

<http://www.fundacionantama.org/jsp/plantilla/simple.jsp?maid=41&back=1>

<http://WWW.inegi.gob.mx>

<http://www.isaaa.org> (International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications)

<http://www.monsanto.es/noticias/septiembre99/nebraska20sept.html>

<http://www.news.cornell.edu/releases/May99/Buterflies.bpf.html>

<http://www.paniamor.or.cr/novedades/aportes/resiliencia.shtml>
1

<http://www.rebellion.org/ecologia/chiapas250301.htm>

<http://WWW.sanandrestuxtla.gob.mx>

Huntington, S. P. 1976. The Change to Change: Modernization, Development and Politics, C. Black ed. *Comparative Modernization*, Free Press, Nueva York.

Ibarra Guillermo, Martínez Miguel, Dirzo Rodolfo & Núñez Juan(1997). La vegetación, en Gónzales Soriano. Historia natural de los Tuxtlas. Edit, UNAM, México. Pp.61.

Klesse, Roger(1991). El impacto de la biotecnología en la productividad de la agricultura. En Revista sociológica Año6 Número 16 UAM-Azcapotzalco, México.

Kuhn, Thomas(1989). ¿Qué son las revoluciones científicas? Y otros ensayos. Edit. Paídos, Barcelona. Pp.57,60.

Kuhn, Thomas.(1996). La estructura de las revoluciones científicas. Edit. F.C.E, México. Pp.149.

LA jornada,3 de noviembre de 1999. También conocidos como transgénicos.

Leff, Enrique(1996). Ambiente y democracia los nuevos actores en el ambientalismo rural mexicano. En la sociedad rural mexicana frente al nuevo milenio: los nuevos actores sociales y procesos políticos en el campo.E:T. Plaza y valdes, UNAM, UAM e INAH, México.

Leff, Enrique(2000). La complejidad ambiental. Editorial Gedisa, Barcelona.

Long, Norman(1996). Globalización y localización: nuevos retos de la investigación rural. En De Grammont, Tejera(coordinador). La sociedad rural frente al nuevo milenio. Edit. INAH-UNAM-UAM, México. Pp.37-38.

López-Portillo José Ernesto(2002). Entrevista a productor de maicero, Culiacán, Sinaloa.

- Luhmann, Niklas(1998). Sociología del riesgo. Edit. Universidad Iberoamericana- Universidad de Guadalajara, Guadalajara. Pp.127-146, 257-272.
- Luhmann, Niklas(1998). Sociología del riesgo. Edit. Universidad Iberoamericana- Triana, México. Pp.61-132.
- Luhmann, Niklas. *Las Consecuencias Perversas de la Modernidad*. Editorial Anthropos. Barcelona. Pp.129.
- Marramao, Giacomo(1989).Poder y secularización. Editorial península, Barcelona. Pp.26.
- Martínez-Carrera, Daniel(2002). Current development of mushroom biotechnology in Latin American. En *Micología aplicada internacional. World society for mushroom products. Symposium: Prospects of mushroom cultivation in Latin American for the XXI century*, Berkeley, CA.U.S.A. Pp.62.
- Massieu Yolanda, Chauvet Michelle, Castañeda Yolanda, Barajas Rosa y González Rosa.(2000). Consecuencias de la biotecnología en México: El caso de los cultivos transgénicos. En *Sociológica* Número 44, *El campo mexicano frente a la globalización*. Edit. Depto. de sociología UAM- Azcapotzalco, México. Pp.138,143.
- Massieu Trigo, Yolanda(1997). Biotecnología y empleo en la floricultura mexicana. Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, México.
- Mooney R., Pat. (1979). Semillas de la Tierra. ¿Un recurso público o privado?. Edit. Inter Pares (Ottawa) for Canadian Council for International Co-operation y la International Coalition for Development Action (Londres). Canadá. Pp.47,138.
- Muñoz, Emilio(2002). Percepción pública y biotecnología: patrón de conflicto e información. Conocimiento e intereses. En *plantas transgénicas de la ciencia la derecho*. Coord. Enrique Lañez. Edit. Comares, Granada. Pp.116, 112-139.
- Muñoz, Patricia. (2004). México firmó un acuerdo con EU y Canadá sobre productos transgénicos. La Jornada. 12 de febrero.

- OCDE(1993). Biotecnología, agricultura y alimentación. Ediciones mundi-prensa y Organización de Cooperación y Desarrollo Económico, Madrid. Pp.41-42.
- Ornelas, Arturo(1981). Historia del maíz. Edit. Luz Nueva. Madrid. Pp.12-16.
- Ortiz, Jorge(2002). Entrevista realizada al Ing. Jorge Ortiz, (Coordinador de Desarrollo Rural del Municipio de San Andrés Tuxtla Veracruz), Veracruz.
- Ortiz Villanueva Raquel. Entrevista realizada a Médico veterinaria zootecnistas de la UAM-Xochimilco.
- Ortiz, Rodrigo(1999). La pérdida de la producción maicera en el marco neoliberal. Tesis de la licenciatura en sociología rural UAM-AZCAPOTZALCO.
- Ortiz, Villanueva Rodrigo(2003). Trabajo de campo realizado en las localidades de Chipilo y Atlixco Puebla, en los meses de Septiembre y Octubre de 2003.
- Otero, Gerardo(1991). El contexto global del análisis de impacto de las biotecnologías en la agricultura. En Jaffé,W.(Coordinador)Análisis del impacto de las biotecnologías en la agricultura. Instituto Interamericano de cooperación para la agricultura. San José de Costa Rica.
- Pengue, Walter(2000). Cultivos transgénicos. Edit. Lugar-UNESCO, Buenos Aires.
- Peritore, Patrick(1995). Biotechnology: political economy and environmental impacts. En Mexican biotechnology policy and decision makers´. Attitudes toward technology policy. En Biotechnology in Latin American(politics, impacts and risks). Edit. Scholarly resources, Detroit. Pp.71.
- Programa de Desarrollo Rural Sostenible Municipal 2001-2004, San Andrés Tuxtlas, Veracruz. Pp.108-120.
- Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Atlixco Puebla(2000).
- Quintero, Rodolfo(1991). Biotecnología. México ante las nuevas tecnologías. Coor. Leonel Corona. Edit. Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Humanidades-UNAM, México. Pp.64,163-164,171.

- Restrepo Jairo y Pinheiro(2002). Agricultura orgánica(métodos y técnicas).Edit. UAM Xochimilco. Pp.13.
- Ribeiro, Silvia(2002). El maíz como sustento y base de la cultura campesina. Ponencia en el seminario "En Defensa Del Maíz".23 y 24 de Enero de 2002, Hotel Ejecutivo Viena No. 8, Col Juárez, México.
- Ríos, Fernando(2003). Entrevista realizada al productor de Hongos Setas en Atlixco, Puebla.
- SAGAR(1997). Centro de Estadísticas Agropecuarias(maíz), México.
- SAGAR(1999).Gaceta Oficial de los derechos de obtentor de variedades vegetales. Número 2. Octubre / Septiembre 1999.
- Sbert, José María(1990). The development(Dictionary).In Gustavo Esteva(coord.) Edit. Books. Pp.11-14,22.
- Solleiro José Luis y Catañón Rosario(1999). La biotecnología, técnica de grandes impactos y contradicciones. En sector agropecuario y alternativas comunitarias de seguridad alimentaria y nutrición en México. En Luz María Espinosa Córtes(Coordinadora). Edit. Plaza y valdes- UAM, México.
- Toledo Victor Manuel, Carabias julia, Mapes cristina y Toledo Carlos(1991). Ecología y autosuficiencia alimentaría. Editorial Siglo XXI, México. Pp.65-66.
- Trapaga Yolanda Y Torres Felipe (coordinadores),(1994).El mercado Internacional de la agricultura orgánica. Instituto de Investigaciones económicas, UNAM Y Juan Pablos Editor, México. Pp.65,68.
- Villegas de Gante Abraham(1996). Biotecnología intermedia de Hongos en México. Pp.13.
- Wallerstein, Immanuel(1988). El capitalismo histórico. Edit. Siglo XXI, México. Pp.74.
- Weber, Max,(1944). Economía y sociedad. Edit. F.C.E. México.

Wellenhausen E, Roberts L Y Hernández X. Razas de Maíz en México. Edit. SAGAR Y Fundación Rockefeller, México.

Williamas, Raymond(1980). Marxismo y literatura. Edit. Península. Barcelona. Pp. 129,135,137-139,141,143.

Zapata Bolivar, F.(2001). Biotecnología moderna en el desarrollo de México en el siglo XXI. Retos y oportunidades. Edusep- CONACYT, México.

Zedillo, Ernesto(1995). Primer informe de gobierno. Congreso de la unión. México.

ANEXO No.1

GUION DE ENTREVISTA PARA LOS INVESTIGADORES ESPECIALISTAS EN MICOLOGÍA DEL COLEGIO DE POSTGRADUADOS CAMPUS-PUEBLA.

1.- ¿Existe, algún programa de transferencia de tecnología o apoyo a la producción o comercialización de hongos en el Estado de Puebla?

2.- ¿Cuántas variedades de hongos comestibles hay en nuestro país?

3.- ¿Qué producción promedio obtiene un pequeño y un mediano productor de hongos?

4.- ¿Qué es lo que hace atractivo al productor la siembra de éste cultivo?

5.- ¿Por qué se dice que la producción de hongos tiene una aplicación biotecnológica?

6.- ¿Qué tipo de hongos se produce básicamente en la región?

7.- ¿Que método empleado para la producción ofrece mejores resultados(la producción sobre troncos de madera, bolsas de polietileno o camas foliares)?

8.- ¿Qué tipo de insumos se utilizan en las compostas para la producción de hongos?

9.- ¿A que temperatura se regula la composta, para que ésta se utilice adecuadamente?

10.- ¿Es importante el nivel de humedad en la producción?

11.- ¿Es cierto que lo niveles de humedad oscilan entre un 65 y un 70%, o incluso hasta un 90% en el hongo?

12.- ¿Las condiciones ambientales pueden inhibir y ser una limitante en el desarrollo de los microorganismos?

13.- ¿Es necesario refrigerar el hongo, antes de sacarlo al mercado?

14.- ¿No se presenta mucho intermediarismo en el mercado?

15.- ¿Desde su punto de vista consideran la producción de hongos como una alternativa para enfrentar los problemas de crisis que en la actualidad sufre el campo mexicano?

GUIÓN DE ENTREVISTA PARA LOS PRODUCTORES ORGÁNICOS DE ELSALTO DE EYIPANTLA PERTENECIENTE AL MUNICIPIO DE SAN ANDRÉS TUXTLA VERACRUZ

1.- ¿Nombre de el entrevistado?

2.- ¿Nombre la comunidad?

3.- ¿Tipo de unidad campesina?

4.- ¿Pertenece o cuentan con alguna organización?

5.- En caso de pertenecer, ¿cuales han sido los objetivos, logros, alcances y problemas desde sus inicios?

6.- ¿Tipo de propiedad? En caso de pertenecer a algún ejido, mencionar el nombre

7.- ¿Cuántas has. tiene?

8.- ¿Son de temporal sus tierras o de irrigación?

9.- ¿Quiénes participan en la producción(hijos, esposa etc.)?

10.- ¿cuenta con trabajadores, si la respuesta es si a como paga el jornal?

11.- ¿Cuántas cosechas tienen al año?

12.- ¿Cuánto dura el ciclo de producción?

13.- ¿Utilizan maquinaria, de que tipo?

14.- ¿Cuántas cosechas producen al año?

15.- ¿Que tipo de cultivos producen en orden de importancia y/o que tipo de variedades produce?

16.- ¿Por qué ese tipo de variedades?

- 17.- ¿Asocian otros cultivos en la producción, si la respuesta es si cuáles?
- 18.- ¿Qué método utilizan en el manejo de la tierra?
- 19.- ¿Que tipo de insumos emplean en la producción?
- 20.- ¿Además de la agricultura convencional(revolución verde), utilizan algún otro método de cultivo?.
- 21.- ¿practican la agricultura orgánica?
- 22.- ¿Cuántas experiencias tienen en la producción de alimentos orgánicos?
- 23.- ¿Cómo fue la incorporación a esta dinámica de producción orgánica?
- 24.- ¿Cuánto tiempo tienes sus tierras de estar libres de insumos químicos?
- 25.- ¿Que tipo de insumos químicos utilizaba con mayor frecuencia antes de incorporarse a la producción orgánica?
- 26.- ¿Qué uso se le da al cultivo orgánico?
- 27.- ¿Donde lo comercializan, si es que se hace?
- 28.- ¿Reciben algún apoyo económico, asesoría técnica, o reciben apoyo de algún programa local y/o federal?
- 29.- ¿Cuentan con algún crédito o financiamiento?
- 30.- ¿Que rendimientos obtuvieron los ciclos anteriores y que rendimientos tienen ahora y con que cultivo(s)?
- 31.- ¿Cuántas hectáreas produce?
- 32.- ¿Que rendimientos obtuvieron el ciclo anterior y que rendimientos obtienen ahora?
- 33.- ¿Cuál ha sido el costo por ha.?
- 34.- ¿Cuál es su ingreso total por hra o por tonelada?

35.- ¿A como se los pagaron el ciclo anterior y a como se los pagaron ahora?

36.- ¿A que mercados destinan su producción y si exportan que parte de su producción la exportan y hacia donde dirigen la mercancía?

37.- ¿Cuentan con el sello de certificación orgánica, sino cuentan con éste creen tener posibilidades de alcanzarlo?

38.- ¿Actualmente exportan su producción a dónde?
Si la respuesta es "no"

39.- ¿Una vez iniciada la reconversión orgánica que tipo de insumos utilizan?

40.- ¿Tiene problemas de plagas, de que tipo, si las hay y como las controlan?

41.- ¿Qué enfermedades son las más comunes, si las hay y como las controla?

42.- ¿Cuánta y/o qué experiencia tienen en la producción orgánica, por qué se iniciaron?

43.- ¿Qué es lo que los ha motivado a producir con esta técnica orgánica?

44.- ¿Qué o quién los integró y de que manera?
¿Qué es lo que los ha motivado al cambio tecnológico?

45.- ¿Cuáles son los problemas más comunes con los que se encuentran?

46.- ¿Ha sido difícil el proceso de transición?

47.- ¿Por qué el cambio de producción convencional al proceso orgánico?

48.- ¿Cuáles son las ventajas y desventajas que ofrece el empleo de la agricultura orgánica?

49.- ¿Cuánta experiencia tienen en la producción orgánica y cuál es la finalidad?

GUIÓN DE ENTREVISTA PARA LOS PRODUCTORES DE HONGOS COMESTIBLES DE CHIPILO Y ATLIXCO, PUEBLA.

- 1.- ¿Nombre de la comunidad
- 2.- ¿Nombre del o los entrevistados?
- 3.- ¿Tipo de productores?
 - a) pequeño
 - b) mediano
 - c) grande
- 4.- Tipo de propiedad?
 - a) ejido
 - b) privada
 - c) otra.
- 5.- ¿ Con cuántas has. cuenta y/o de que dimensiones es su terreno para la producción?
- 6.- ¿Pertenece a alguna organización de productores. En caso de pertenecer, cuáles han sido los objetivos, logros, alcances y problemas desde sus inicios?
- 7.- ¿Cuentan con maquinaria tecnificada para la producción?
- 8.- ¿Reciben algún tipo de apoyo económico, asesoría técnica de alguna dependencia o institución?
- 9.- ¿Reciben algún tipo de programas locales y federales que actualmente operan de que instancias?
- 10.- ¿Reciben algún crédito?
- 11.- ¿Quiénes participan en la producción(hijos, esposa etc.)?
- 12.- ¿Cuentan con trabajadores?
- 13.- ¿Cuánto paga el jornal?
- 14.- ¿Son de temporal sus tierras o cuentan con irrigación?

- 15.- ¿Qué tipo de sistema utilizan para el cultivo?
- 16.- ¿Utilizan maquinaria, y si la utilizan de que tipo?
- 17.- ¿Cuántas cosechas tienen al año?
- 18.- ¿Qué cultivan? Y/o que tipo de variedades produce?
- 19.- ¿Cuánto dura el ciclo de producción?
- 20.- ¿Por qué producen este tipo de variedades?
- 21.- ¿Producen sólo hongos o lo asocian con otros cultivos?
- 22.- ¿Que tipo de insumos utilizan para la producción(fertilizantes, químicos, abonos etc.)?
- 23.- ¿Qué método utilizan en el manejo de la tierra?
- 24.- ¿Qué variedad de hongos produce y por qué?
- 25.- ¿Cuántas hectáreas producen o que tipo de producción realizan, así como la cantidad?
- 26.- ¿Tienen problemas de plagas, de que tipo, si las hay y como las controlan?
- 27.- ¿Qué enfermedades son las más comunes en el proceso, si las hay y como las controlan?
- 28.- ¿Que rendimientos obtuvieron el ciclo anterior y que rendimientos obtienen ahora?
- 29.- ¿Cuál es su ingreso total por hra. o por tonelada?
- 30.- ¿Cuál ha sido el costo por hra., en la producción de hongo y cual es el costo del hongo sin biotecnología, así como la diferencia de tiempos para la obtención de la producción?
- 31.- ¿A como se los pagaron el ciclo anterior y a como se los pagaron ahora?
- 32.- ¿A que mercados destinan su producción y si exportan que parte de su producción la exportan y hacia donde dirigen la mercancía?

33.- ¿Cuánta y/o qué experiencia tienen en la producción con biotecnología y por qué se iniciaron?

34.- ¿Qué es lo que los ha motivado a producir hongos con biotecnología?

35.- ¿Qué o quién los integró y de que manera?

36.- ¿Cuáles son los problemas más comunes con los que se enfrentan?

37.- ¿Ha sido difícil el proceso de transición?

38.- ¿Qué es lo que los ha motivado al cambio tecnológico?

39.- ¿Por qué el cambio de producción convencional al proceso biotecnológico, si es que lo hay?

40.- ¿Con que problemas se han enfrentado en el proceso técnico?

41.- ¿Cuáles son las ventajas y desventajas que ofrece el empleo de la biotecnología con la producción de hongos?

42.- ¿Sin la aplicación de la biotecnología o la aceleración de procesos bacteriológicos, Cuál sería el tiempo de producción, y si esto implicaría mayores costos?

43.- ¿Cuánta experiencia tienen en la producción de hongos con biotecnología y cual es la finalidad en el empleo de esta técnica?