

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA  
“ANTONIO NARRO”**

**División de Ciencias Socioeconómicas**



**Globalización en la Agricultura:  
De la Revolución Verde, a la Revolución de los Genes**

**Por:**

**JUAN ROMEO MENDEZ VENTURA**

**M O N O G R A F I A**

**Presentada como Requisito Parcial para Obtener el Título  
de:**

**Licenciado en Economía Agrícola y Agronegocios**

**Buenavista, Saltillo, Coahuila, México**

**Mayo del 2005**

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA  
"ANTONIO NARRO"  
DIVISION DE CIENCIAS SOCIOECONOMICAS  
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA AGRICOLA**

**GLOBALIZACION EN LA AGRICULTURA:  
DE LA REVOLUCION VERDE, A LA REVOLUCION DE LOS GENES**

**POR:**

**JUAN ROMEO MENDEZ VENTURA**

**MONOGRAFIA**

**QUE SE SOMETE A CONSIDERACION DEL H. JURADO EXAMINADOR  
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE:  
LICENCIADO EN ECONOMIA AGRICOLA Y AGRONEGOCIOS.**

**A P R O B A D A**

**PREDIDENTE DEL JURADO**

---

**DR. FRANCISCO MARTINEZ GOMEZ**

**SINODAL**

**SINODAL**

---

**DR. GILBERTO ABOITES MANRIQUE**

---

**M.C. ESTEBAN OREJON GARCIA**

**COORDINADOR DE LA DIVISION DE CIENCIAS SOCIECONOMICAS**

---

**M.C. EDUARDO FUENTE RODRIGUEZ**

**BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA, MEXICO; MAYO DE 2005**

## **DEDICATORIA**

### ***A MIS QUERIDOS PADRES:***

*Romeo Méndez Ambrosio y Adelina Ventura Ramos, con todo mi afecto y cariño, primeramente por haberme dado la vida, su amor y apoyo de una manera incondicional y por esta gran herencia que me heredaron (el estudio), por toda su confianza que en mi depositaron en todo momento durante el transcurso de mi formación profesional. A ellos Infinitamente les estoy agradecido y este trabajo es para ustedes con todo mi amor, papas.*

### ***A MIS HERMANOS:***

*Clara Luz, Daniela, Cris Dalía, y Josué a ellos por todos los buenos y difíciles momentos que hemos pasado juntos y por el todo el cariño que nos ha unido en diferentes etapas de nuestras vidas, a ellos con todo mi cariño y el mas profundo sentimiento de gratitud.*

### ***A MIS ABUELOS:***

*Juan Méndez Alonso (+), Damacia Ambrosio Jiménez, Melecio Ventura Méndez (+) y Rosenda Ramos Vázquez (+), a ellos siempre los recordare y los tender presentes en mi, gracias por sus sabios consejos que siempre me brindaron.*

### ***A MIS TIOS Y TIAS:***

*A ellos les agradezco por todo su apoyo que me han brindado y por sus sabios consejos que fueron primordiales para no decaer y poder salir a delante durante mi carrera, en especial a mi tío Rogelio que siempre ha estado con nosotros en los buenos y difíciles momentos. Hoy con todos ellos quiero compartir este logro alcanzado.*

### ***A MIS AMIGOS:***

*Aníbal, Miguel, Levis, Toño, Yulan, Pedro, Orbaldo, Ignacio, Gilder, Jose Fco., Chisin, Práxedes, Nicolás, Pepe, Alex, Cleyber, Iván, Kike, Avidan, Simón, Francisco, Carlin, Ernesto, Luis, Juan, Darinel (cuñado), Marilu, Luz, Jani, Lourdes, Susy, Mari, Zulma y Gaby, a todos ellos, no por citarlos al último, son menos importantes, les agradezco por su gran amistad brindada en diferentes etapas de mi vida. Y a todos ellos que luchan en diferentes espacios pero convergen en un mismo punto. Que dios nos bendiga.*

## **A G R A D E C I M I E N T O S**

### *A Dios:*

*Por ser un amigo más en mi vida y por darme la vida junto a los mejores padres y hermanos y por permitirme haber llegado al final de formación profesional.*

### *A mi Alma Mater:*

*A ella por haberme permitido habrir sus puertas para la realización de mis estudios y terminar en ella mi carrera, siempre te recordare NARRO.*

### *Al Dr. Francisco Martínez Gómez:*

*Por compartir sus conocimientos, para que esta investigación fuera posible, y por sus sabios consejos que me brindo durante mis estudios.*

### *Al Dr. Gilberto Abortes Manrique:*

*Por haber aceptado ser miembro del jurado y lector de la presente investigación, además por sus aportaciones que hizo al trabajo para que fuese completa.*

### *Al M.C. Esteban Orejón García:*

*Por su colaboración para que se cumpliera esta investigación y por haber aceptado formar parte del jurado, además por haberme inculcado buenos consejos durante mis estudios y por ser un gran amigo.*

### *Al Profesor Roberto García Puon:*

*Por ser parte de mi formación profesional y amigo a la vez, sus consejos fueron motivación para seguir adelante y cosechar buenos frutos.*

### *A mis compañeros de Universidad:*

*Efraín, Ericka, Laura, Mariela, Didier, Marcos, Ismael, Jorge, Enrique, Álvaro, Valentino, Mariano, Tereza, Nicolás, Jesús, Toñi, Olga, Marisol, Práxedis, Miriam, Miguel, Héctor, Fernando, y Gabriel. A ellos por haber compartido gran parte de mi vida, por los ratos tan difíciles y alegres que pasamos en la universidad, siempre estarán presentes en mi mente, la vida sigue su curso y hojala algún día nos volvamos a encontrar, que Dios nos bendiga y que todo sea éxito en la vida.*

### *A novia Ericka Viviana:*

*A ella por haber estado conmigo en buenos y difíciles momentos de mi vida, por enseñarme y hacerme entender que las cosas se logran cuando uno quiere y tiene ganas de realizarlas, siempre te recordare "Flaquita" consentida, que dios te bendiga a ti y a toda tu familia.*

## INDICE DE CONTENIDO

	<b>Paginas</b>
<b>INDICE DE CUADROS GRAFICAS Y MAPAS</b> .....	iii
<b>Introducción</b> .....	1
<b>Justificación</b> .....	3
<b>Objetivos</b> .....	3
<b>Marco teórico metodológico</b> .....	4
<b>Capítulos de investigación</b> .....	10
<b>I. LA AGRICULTURA PREHISPANICA Y SU ACERCAMIENTO A LA MODERNIZACION</b>	
Introducción.....	12
1.1 Antecedentes de la agricultura en México.....	12
1.2 Los primeros descubrimientos en cuanto al mejoramiento.....	16
1.3 La agricultura en México: su importancia en la conservación de las planta como recurso.....	20
1.4 Principales centros de biodiversidad genética.....	23
1.5 Los tipos de conservación e importancia en la agricultura.....	29
<b>II. LA ERA MODERNA (1930-1980)</b>	
Introducción.....	34
2.1 Estado - nación. Las instituciones y las políticas.....	35
2.2 La revolución verde, los recursos genéticos e investigación agrícola.....	41
2.2.1 Los inicios de la revolución verde.....	41
2.2.2 Investigación, desarrollo y acceso al germoplasma.....	45
2.3 La propiedad intelectual en la agricultura.....	49
<b>III. LA ERA GLOBAL/INFORMACIONAL (1980-2004)</b>	
Introducción.....	55
3.1 Estado – nación: las instituciones y las políticas.....	56
3.2 La revolución de los genes en la agricultura.....	60
3.2.1 Ingeniería genética y biotecnología.....	64
3.3. Los organismos internacionales (BM, OMC, FAO).....	70
3.4 La investigación agrícola en la era global.....	75

3.5 La OMC/TRIPS y la propiedad intelectual en la agricultura.....	81
<b>IV. LOS IMPACTOS DEL PARADIGMA DE LA REVOLUCION DE LOS GENES EN LA AGRICULTURA Y EN LAS CONDICIONES DE VIDA DE LOS AGRICULTORES DE MEXICO</b>	
Introducción.....	87
4.1 Concentración de la industria biotecnológica y exclusión social.....	87
4.2 Impacto en la agricultura.....	94
4.3 Impacto en las condiciones de vida de los productores agrícolas.....	96
4.4 Concentración e impactos por contaminación transgenica.....	99
4.5 Alternativas para un mejor desarrollo en las condiciones de vida de los pequeños agricultores de México.....	101
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>106</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>112</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>119</b>

## INDICE DE CUADROS, GRAFICAS Y MAPAS

No	Pág.
<b>i. INTRODUCCION</b>	
Cuadro 1. Postmodernismo apreciación del análisis del discurso.....	8
<b>I. LA AGRICULTURA PREHISPÁNICA Y SU ACERCAMIENTO A LA MODERNIDAD</b>	
Mapa 1. Centros de origen de biodiversidad, según Vavilov.....	26
Cuadro 2. Plantas útiles de Mesoamerica en el siglo XVI.....	28
<b>II. LA ERA MODERNA (1930-1980)</b>	
Cuadro 3. Centros internacionales de investigación agronómica centrada en cultivos.....	47
<b>III. LA ERA GLOBAL/INFORMACIONAL (1980-2004)</b>	
Cuadro 4. Evolución histórica de la biotecnología.....	66
Grafica 1. ¿Quién decide el futuro de la ciencia? Comparación entre los países del norte y sur.....	83
<b>IV. LOS IMPACTOS DEL PARADIGMA DE LA REVOLUCION DE LOS GENES EN LA AGRICUTLURA Y EN LAS CONDICIONES DE VIDA DE LOS AGRICULTORES DE MEXICO</b>	
Cuadro 5. Numero de patentes agrobiotecnologicas otorgadas.....	88
Grafica 2. 74% de las patentes agrobiotecnologicas son de 6 Gigantes genéticos.....	88
Cuadro 6. Área cosechada de cultivos transgenicos por países.....	89
Cuadro 7. Crecimiento de 4 principales cosechas comercializadas de cultivos transgenicos en el 2002 al año 2003.....	90
Cuadro 8. Ventas registradas por las 10 empresas agroquímicas	

Mas importantes del mundo en el 2003.....	91
Cuadro 9. Las 10 corporaciones de semillas mas grandes del Mundo.....	92
Cuadro 10. Los tres “gigantes genéticos” de la biotecnología.....	92
Cuadro 11. Empresas que operan en la agricultura.....	93
Cuadro 12. Clasificación de las actividades de las familias rurales de acuerdo con su grado de rentabilidad.....	97



## **TEMA: LA GLOBALIZACIÓN EN LA AGRICULTURA: De la Revolución Verde, a la Revolución de los Genes**

### **INTRODUCCION**

La presente investigación tiene como propósito el analizar las racionalidades de dos trayectorias socio-técnicas: la revolución verde y la revolución de los genes. Estas trayectorias son analizadas en el contexto de la globalización. Sin lugar a duda pueden existir confusiones en poder definir que la segunda revolución puede ser continuación de la primera, para lo cual varios autores opinan al respecto.

En cierta forma muchos analistas tienden a asumir que la revolución de los genes es una continuación de la revolución verde, por el avance y el uso de la tecnología genética y su infusión en la producción agrícola. Sin embargo, la Revolución Verde puso al alcance de millones de pequeños agricultores una tecnología que les dio resultados inicialmente en Asia y América Latina, y más tarde también en África.

Para efectos de nuestra investigación nosotros estudiaremos que tanto la Revolución Verde como la Revolución de los Genes son dos sistemas socio-tecnológicos enteramente diferentes, y que en su momento implicaron trayectorias tecnológicas meramente distintas y que con el paso del tiempo se fueron moldeando bajo contextos diferentes sociales, políticos y económicos. Por otra parte podemos ver que los contextos de estas dos revoluciones se han construido progresivamente. Mientras la Revolución Verde terminó en la década de los 80, la Revolución de Gene empezó a forjarse lejos en la década de los 90 bajo un régimen socio-tecnológico y no como una reencarnación tecnológica de la Revolución Verde bajo un nombre diferente. Diferenciar estas dos trayectorias es importante no sólo debido a las implicaciones normativas si no también debido a las lecciones importantes que se aprenden acerca de los contextos diferentes en que se generan las innovaciones.

La dinámica diferencial de estas dos trayectorias se modifico tras los efectos de la globalización. Los esfuerzos de revivir la Revolución Verde bajo la rúbrica de una “Revolución Doblemente Verde” (Conway, 2000) no se torno lejos

debido a privatización de la infraestructura de investigación y tecnología que se transfirió después de el régimen del fin de la Guerra Fría, y también debido a la influencia de las doctrinas neo-liberales que redujeron el flujo internacional de la ayuda del capital y la tecnología que gravita a nuevos actores en el escenario internacional.

En este documento nosotros observaremos, a una dinámica procesal de toda una serie de cambios que se han venido dando en la actualidad; de cierta manera, la revolución verde ya casi agotada sirvió de base para que se realizaran una serie de investigaciones en donde el actor principal y regulador de sus propios recursos era el Estado; el sector público desempeñó un importante papel en la investigación y difusión de las tecnologías, impulsó la creación de varias instituciones, las cuales sirvieron para que se desarrollaran varias variedades de alto rendimiento en cultivos de trigo, arroz y maíz. Sin embargo, hoy en día con las exigencias de los efectos de la globalización y en un mundo cada vez globalizado surgen una serie de cambios que se van perneando conforme a los requerimientos de una nueva revolución de los genes, producto de una economía más globalizada. Este nuevo ordenamiento tiene, y tendrá aún más, gran impacto en la productividad, el uso del suelo y en las condiciones económicas y sociales de los productores rurales.

Como parte del trabajo analizamos también que esta revolución biotecnológica, está siendo impulsada en gran medida por el sector privado, y se sustenta en el uso de los genes; contiene contradicciones que se caracterizan por el desarrollo de una tendencia a consolidar a la gran industria transnacional y a la postre a generar condiciones de exclusión meramente injustas. Por otro lado, se asume que las grandes corporaciones son el actor dominante y su influencia en la gobernabilidad es contundente, al mismo tiempo que el sistema estado-nación pierde cada vez más legitimidad, más aún podemos ver que en los diferentes debates sobre el orden de gobierno persisten y crecen las voces disidentes. Así por ejemplo, también se señalan datos que resultan significativos y contrastantes, tales como los montos de recursos

financieros que asignan a la investigación agrícola las instituciones públicas nacionales e internacionales y las grandes transnacionales.

Finalmente se dan algunas alternativas para los pequeños productores agrícolas de México para un mejor desarrollo, bajo el contexto de la estrategia de un desarrollo territorial.

## **JUSTIFICACIÓN**

Dentro del marco de la globalización, la presente investigación tiene como propósito el analizar las racionalidades de dos trayectorias socio-técnicas: la revolución verde y la revolución de los genes. En la primera, se puede observar que el Estado desempeña un papel preponderantemente muy importante en cuanto a la ejecución de sus normas. Ahora en la revolución de los genes, se puede observar que hay un posicionamiento de mayor relevancia de parte de las empresas transnacionales en la definición de las racionalidades y un papel de menor perfil de parte del Estado Nación quien tiene una participación mucho menos protagónica en el desarrollo de la tecnología agrícola que la observada en la revolución verde, lo cual da paso a que se de una exclusión preferentemente para los pequeños productores agrícolas. El conocimiento de estas trayectorias tecnológicas permite dilucidar como se han venido conformando las políticas en materia de innovación y uso de los recursos fitogenéticos. Aspectos de primera importancia para comprender el desarrollo futuro de la agricultura. Por lo anterior se justifica la presente investigación. Para lo cual se exponen los siguientes objetivos.

## **OBJETIVOS**

### **Generales**

El objetivo del trabajo es analizar y reflexionar en torno a dos trayectorias socio-técnicas: la revolución verde y la revolución de los genes. En ambas trayectorias se analiza el papel del Estado y el de las grandes empresas transnacionales, así como el impacto que sus políticas han tenido en el

desarrollo de la agricultura. Finalmente se hacen algunas sugerencias para contribuir a un desarrollo más sustentable. Y finalmente dar a conocer algunas alternativas para un mejor desarrollo sustentable.

### **Específicos**

- Evaluar la importancia que tienen para el desarrollo de la agricultura los principales centros de origen de los recursos fitogenéticos en México.
- Analizar las modificaciones del Estado-nación en la economía y sobre todo en la agricultura, y el nuevo rol que están desempeñando los organismos internacionales en la toma de decisiones.
- Identificar la participación del Estado en la generación de tecnología agrícola en México, los casos: La Revolución Verde y la Revolución de los Genes.
- Analizar los cambios recientes en la generación de las innovaciones agrícolas.
- Analizar los impactos que se han dado con la introducción de estas innovaciones, sobre los pequeños productores.
- Evaluar y presentar algunas alternativas y estrategias para un mejor desarrollo territorial rural y mejores condiciones de vida de los agricultores de México

### **Marco teórico metodológico. La cuestión sobre el análisis del discurso**

En el presente trabajo lo que se pretende es contrastar dos trayectorias tecnológicas. Por un lado ver la lógica de la Revolución Verde, analizar las propuestas de los actores que en ella intervinieron, por otro lado ahora nos encontramos ante una nueva era, la era de global informacional en donde se da paso a otra nueva revolución, la Revolución de los Genes de igual forma surgen nuevos actores siendo ahora las grandes transnacionales quienes están al frente de toda esta investigación y con mucho mayor interés en tener acceso al germoplasma agrícola.

En el campo de la investigación el análisis del discurso es una forma de poder estudiar estos temas y ver las posiciones de los actores en los debates durante el transcurso de las negociaciones que definieron las políticas y normas de las trayectorias señaladas. Si nos damos cuenta los cambios tecnológicos y su significado en términos del comercio y del poder hace aún más complejo discernir sobre la naturaleza conflictiva del acceso del germoplasma agrícola. Por otro lado la ingeniería genética y la biotecnología surgen con la participación de los desarrollos de la física, la química, las matemáticas y con el empleo del lenguaje de las computadoras y la cibernética.

“En el mundo electrónico de las comunicaciones el sujeto y el objeto dan lugar a las redes y a los nódulos, la estructura y la función están subsumidas por el proceso” (Rifkin, 1998). Si nos damos cuenta estas mismas formas de expresión del uso de los genes modifican de cierta manera la forma de ejercer las acciones de poder en torno a estos recursos. Esto pues trae como consecuencia a que la propiedad y el control de los mismos sea objeto de una disputa en un campo y un nuevo lenguaje. El nuevo lenguaje de la genética ubica el problema de la disputa del germoplasma en una nueva matriz de relaciones de poder que en el campo de lo ideológico se presenta bajo nuevas formas de expresión. Ahora vemos que el nuevo lenguaje no parece reconocer ningún crédito a la vieja cultura genética de las comunidades rurales. No se necesitan los genes, se requiere descubrir los mapas del ADN, como señalan los expertos.

Sin lugar a duda los textos y los discursos no hay que verlos únicamente como expresiones de lenguaje. Más bien estos se refieren, a una amplia matriz de prácticas sociales que dan significado a las formas en que las personas se entienden en ellas mismas y a los demás, y dependen de las maneras como se expresan y de los otros lenguajes corporales de actores involucrados. Por su parte el análisis del discurso lo que busca explicar es como el poder es constituido y como sus premisas y argumentos son procesados o pueden ser replicados en todos los niveles de la sociedad. También “da cuenta de practicas

que pueden ser muy corrosivas, entre las cuales se pueden abrir espacios para el pensamiento crítico y la acción” (George, 1994).

En general, los diferentes enfoques presentes en el Análisis del discurso tienen en cuenta una serie de dimensiones, que emplearemos como marco teórico y metodológico general para esta investigación. Podemos decir, entonces que el Análisis del Discurso se centra específicamente en las estrategias de manipulación, legitimización, creación de consenso y otros mecanismos discursivos que influyen en el pensamiento (e indirectamente en las acciones) en beneficio de los más poderosos. Pero sin lugar a duda este tiene como objetivo fundamental tratar de hacer evidentes las implicaciones ideológicas y sociales de la utilización del lenguaje que a menudo se mantienen en cierta manera oculta.,

Por otro lado podemos ver qué bajo este contexto el discurso sí es lo que está entre «una realidad y una lengua», pero sobre el entendido de que lo que está entre lengua y realidad no es una superficie neutra, no es un puente que facilita el tráfico entre dos territorios autónomos ya dados, es un hacer, un “a-ser” que hace ser. Sin lugar a duda dentro del análisis de discurso; el silencio es significativo, no es vacío, es decir, tiene significación propia, es garantía del movimiento de sentidos.

Retomando lo antes mencionado por los diferentes autores este principio presupone el hecho de que el Análisis del Discurso no se centra en el lenguaje en y por sí mismo, sino que su interés principal radica en estudiar los aspectos lingüísticos de los procesos y cambios sociales y culturales. Un importante problema social es la concepción, delimitación y estudio de las relaciones de poder.

Cabe mencionar que el debate y las fianzas morales de comunidades diversas del discurso, son necesarios para buscar adecuadamente la comprensión mutua en un debate. Esta investigación utiliza un enfoque combinado para estudiar el debate acerca de cómo era visto en parte la lógica de la Revolución Verde para algunos actores durante sus inicios, al mismo tiempo que el Estado se encontraba mas sólido en cuanto a ejercer sus funciones con mayor fuerza, que en este nuevo siglo en un mundo mas

globalizado , que se habrá paso para que surja la revolución de los genes, que mas bien es caracterizado por una concentración de capitales y por el sector privado, y que además es visto desde otra perspectiva, en donde el sector privado quien conjuntamente con las grandes industrias transnacionales están empujando todo este proceso de concentración y exclusión de algunos pequeños productores agrícolas, no solo en países en desarrollo, si no también ocurre en países desarrollados. El estudio del debate acerca de como poder comparar los dos contrastes en cuanto a las dos revoluciones en la que en ambas se denota el interés de los actores participantes por poseer gran parte del mercado en materia agrícola en base a los materiales como es el germoplasma agrícola.

Por otro lado la entramada de redes de políticas, de discursos y la poca participación del Estado ha servido para subrayar la prominencia política de la genética en el conocimiento público. Hoy en día vemos una concentración más de lo que se observaba en otros años, según expertos como Jones y Salter subrayan lo siguiente “se están alterando los lineamientos en los alimentos genéticamente modificados, en las cosechas han proporcionado un anticipo de lo que la politización de la genética puede significar, la cultura popular y las interacciones diarias: clonando, fertilización in-Vitro, bases genéticas de datos, armas biológicas, las tarjetas inteligentes” (Jones y Salter, 2003).

De acuerdo a lo que estos autores subrayan vemos las maneras en las que el discurso de política construye las contingencias y se van generando una serie de apoderamientos. Todo esto trae como consecuencia a que el gobierno en su forma regulativa es el teatro político donde se realizan todas estas artimañas que a la par favorecen únicamente a los que tienen más poder.

Después de haber descrito anteriormente toda una mezcla de discursos, nos damos cuenta de que surgen una serie de cuestionamientos que ponen entre dicho a cada uno de ellos: ¿Son los mismos actores quienes crean un discurso híbrido nuevo?, ¿Se mueven ellos de uno a otro?, ¿Hablan ellos con un discurso y actúan con otro?, ¿Tiene algo que ver con el hecho que el acuerdo nunca se alcance entre los actores en el debate?

A lo anteriormente mencionado, nos da pauta para suponer que no hay mejor instrumento que instruida a la diversidad de los discursos, de otro modo está como fingir para traducir dos idiomas hablados que usted hace No entienda ni hable, sobre todo el de las voces nacientes, es decir, la voz de la periferia y no las del centro.

Para efectos del estudio y para un mayor comprensión estudiaremos a tres grandes autores como son: Jurgen Habermas y La teoría de la acción comunicativa, posteriormente, a Michael Foucault con el enfoque de El análisis del discurso, y finalmente a Jacques Derrida con un enfoque de estudio acerca de la Deconstrucción.

**Cuadro1. Postmodernismo, apreciación del análisis del discurso.**

	<b>Escuelas representativas</b>	<b>Autores representativos</b>	<b>Enfoque análisis del discurso</b>	<b>Estrategias</b>
<b>Postmodernismo</b>	Teoría crítica “escuela de Frankfurt”	J. Habermas	Teoría de la acción comunicativa	Modelo ideal del discurso
	Post-estructuralismo	M. Foucault	Análisis del discurso	Narrativa
	Deconstructivismo	J. Derrida	Deconstrucción	La deconstrucción de estructuras de oposiciones

**Fuente:** Rojas E. Carlos. Los discursos del ambiente Universidad de los Andes, Bogotá, 2001

Jurgen Habermas plantea que bajo condiciones ideales de discurso, las personas que comunican (conducen) los reclamos del aumento y suponen que ellos pueden justificar (o redimir) estos reclamos si los otros les preguntan. El actor, la intención de estar detrás del debate sincero deberá alcanzar una comprensión compartida. La sinceridad significa que la intención final se pierde cuando el debate empieza. Con esta actitud, los actores son dóciles “la fuerza del mejor “El argumento” (Skollerhorn 1998, 5).

Las acciones estratégicas en el discurso (las amenazas, las mentiras o el engaño) son los derivados que apuntan a aún más el interés de participantes en un debate antes que siga la comprensión mutua. “El modelo ideal de discurso” no ha sido el único modelo analítico propuesto por Habermas que puede ayudar en el estudio de discursos ambientales.



Michael Foucault, por su parte este autor menciona que nosotros somos lo que hablamos. El idioma nos crea, y no la otra manera. Este principio sostiene la necesidad para estudiar discursos y retórica para entendernos. El conocimiento es el poder. Sin embargo, si aprendemos que no hay pura verdad, nosotros entendemos que ese conocimiento puede ser apenas lo que una minoría poderosa impone como un medio conveniente para mantener la posición en calidad de. Pero, la mayoría de lo más importante es poder trabajar por el idioma. Cuantos niños aprenden a hablar, ellos aprenden el conocimiento y las reglas básicos de su cultura.

Foucault hace mención de que los objetivos del trabajo sirven para revelar el contenido y la historia de discursos acerca de asuntos tales como la enfermedad, el sexo, la locura, la criminalidad y el gobierno. Aprendiendo de Foucault, este estudio procura explorar los mecanismos del poder empotrados en el idioma de planificadores e instituciones, y en su momento ver como ellos van planteando una serie de políticas y estrategias a su mismo beneficio.

Finalmente retomando la opinión de Jacques Derrida sin lugar a duda este último hace un aporte muy importante del pensamiento que es la deconstrucción. El discurso deconstructivista identifica la incapacidad de la filosofía de establecer un piso estable. La deconstrucción es un tipo de pensamiento que critica, analiza, y revisa fuertemente las palabras y sus conceptos. Cabe mencionar que la mayoría de los estudios de Derrida exponían una gran dosis de rebeldía y de crítica al sistema, por lo que se le calificó en determinado momento como un pensador de extrema izquierda.

Derrida por su parte identifica la estructura de discursos, el idioma y pensando como un juego de contrarios, tal como Frío vs. Tibio, Sagrado vs. In sagrado, legal vs. ilegal. El propone que la deconstrucción del idioma político revela la contradicción, la ambivalencia y un horizonte interminable de los signos que provocan uno al otro.

Contrastando las ideas de cada uno de estos autores podemos darnos cuenta que el análisis del discurso es de suma importancia porque nos ayuda a ver y dar cuenta de las relaciones que guardan cada uno de los actores

participantes y cual es la visión a la hora de interactuar en cuestiones de poder. Para efectos de este estudio vemos como cada de los actores participantes veían a la revolución verde como un punto central para empezar a ejercer los primeros forcejeos en cuanto a apropiarse de los genes y con el surgimiento de las innovaciones ellos dar paso a una nueva era, la era global en donde se da otra nueva revolución apoyado un poco por las nuevas tecnologías, las innovaciones generadas durante la revolución verde que habré paso para que las grandes empresas transnacionales empiecen a tomar parte del juego, sobre todo en las decisiones en materia agrícola.

Para tener una mayor comprensión y seguimiento del tema hemos desglosado el contenido de la investigación, y dividido en los siguientes capítulos que a continuación se presentan:

### **Capítulos de investigación**

En el primer capítulo se abordaran en general algunos antecedentes de la agricultura en México, de cierta manera ver como es que se empiezan a dar las primeras prácticas de conservación y mejoramiento de algunos cultivos básicos como es el caso del maíz, frijol, entre otros, por parte de las culturas prehispánicas.

En el segundo capítulo, se abordaran temas relacionados con la Era moderna la cual la hemos comprendido de los años (1930-1980), estudiar en ella la participación del Estado, las instituciones de investigación agrícola y sus políticas, de igual forma ver el impacto de la trayectoria y de el papel que jugo la Nueva Revolución Verde, como parte de este proceso en la investigación en torno a los recursos genéticos, además se analizará el tema relacionados con los Derechos sobre la propiedad intelectual.

En el tercer capítulo, se abordaran los nuevos cambios que se están dando con la Nueva Era Global/Informacional, o la nueva revolución de los genes, la cual la hemos de ubicar de los años (1980-2004), ver sus características, la nueva participación del Estado-Nación, las instituciones de investigación agrícola, así como sus políticas. También el impacto de las nuevas

Innovaciones de Ingeniería Genética y Biotecnología, de la misma manera también debatir cual ha sido el rol que están desarrollando los Organismos Internacionales como son (BM, OMC, FAO), y ver de cierta manera los temas relacionados con la OMC/TRIPS y la Propiedad Intelectual.

En el cuarto capítulo, se abordara el tema de las nuevos impactos del paradigma de la Revolución de los Genes en la Agricultura y la concentración de las grandes empresas transnacionales que a la postre impacta en las condiciones de vida de los agricultores de México, a si como su exclusión, por otro lado se analizaran los impactos por contaminación transgénica dentro del campo de la agricultura mexicana. Se analizarán algunas alternativas para un mejor desarrollo como también estrategias de desarrollo territorial rural, orientadas a tener un mejor nivel de vida para pequeños productores agrícolas de México.

Finalmente se presentan las conclusiones a lo que se llega con el presente estudio realizado.

# **CAPITULO I**

## **LA AGRICULTURA PREHISPÁNICA Y SU ACERCAMIENTO A LA MODERNIZACION**

### **Introducción**

El presente capítulo aborda acerca de los antecedentes e importancia de la agricultura en México, así como también se hace referencia a los primeros descubrimientos del fitomejoramiento. Esto pues nos ubicaría en ver como es que se han venido llevando a cabo estas prácticas de conservación en los recursos fitogenéticos, que como bien sabemos estas ya eran realizadas por diferentes culturas en épocas muy remotas.

Es de suma importancia conocer el origen de nuestra agricultura Mesoamericana, así como también los principales centros de biodiversidad genética, que para bien estas civilizaciones sabían de cierto modo como poder clasificar las diferentes especies de cultivos y seguirlo conservando como fuente de ritos religiosos, tradiciones de sus antepasados, medicinales y para el consumo familiar. Es un hecho de que la información genética de los vegetales o germoplasma se haya concentrada en diversas regiones geográficas del mundo a las que el biólogo ruso Vavilov denominó Centros de diversidad Genética y que estos se concentran preponderantemente en territorios de países subdesarrollados, por lo que una situación “fortuita” se convierte en política, y da paso a que se empiecen a dar estas fuerzas de poder por algunos actores que veían el gran potencial del germoplasma como un medio lucrativo y no como un patrimonio de la humanidad, tal como es considerado para los pueblos indígenas.

### **1.1 Antecedentes de la Agricultura en México**

“Los hallazgos arqueológicos más antiguos de plantas cultivadas en Mesoamérica datan alrededor de 5,000 años a. C. A” partir de entonces, es posible establecer la siguiente periodización. (Luna, 1990:256). Los inicios de la agricultura se establecen entre los años (5000-3000 a.C.). Las evidencias de Tehuacan y Guila Naquitz permiten afirmar que la agricultura en Mesoamérica se

inicio como un cultivo incipiente (auspicio), es decir, una modificación parcial del ambiente para favorecer el desarrollo de la planta de interés al hombre. Posteriormente se pudieron seleccionar las mejores plantas, domesticándose algunas especies, es decir, “se indujo la producción de cambios genéticos en las poblaciones vegetales para conseguir su desarrollo óptimo dentro del hábitat facilitado así sus respectivos cultivo” (Hernández X., 1998).

Mas tarde dentro de este proceso se da lo que es una evolución agrícola inicial que va los de los años (c.a 3,000-300 a.C.). Se puede decir que dada las condiciones anteriores, entonces se pudo practicar la agricultura como un sistema de producción organizado, inicialmente mediante sistemas agrícolas de: “roza-tumba-quema, barranca o inundación periódica y terrazas de temporal”(García, 1985:7), se puede pensar que estos primeros sistemas, mas que transformar las condiciones naturales para el cultivo, tendían a adaptarse a las mismas.

Dentro de esta periodizacion podemos hablar también de una agricultura intensiva, esta comprende de los años 300 a. C.- 1521. Esto más bien con el desarrollo de la división social del trabajo y la aparición de los primeros centros urbanos, una parte de la población pudo dedicarse exclusivamente a desarrollar conocimiento botánico, meteorológico, de métodos agrícolas, etc. Por otro lado, el crecimiento demográfico obligo a producir más alimentos mediante sistema agrícolas intensivos como: “chinampa, campos drenados, terrazas con riego, terrazas de habitación-cultivo, derivados de agua de los ríos y manantiales” (en el Altiplano, García, 1985; y “milpa intensiva, selva artificial, arboricultura, terrazas y campos elevados” (en las zonas bajas, Wiseman, 1978)

Dentro del Códice Florentino, Fray Bernardino de Sahún, proporciona el registro del amplio conocimiento que de los suelos que tenían los pueblos Nahuas. Los clasificaban según sus atributos: 1)textura, estructura y consistencia; 2) contenido orgánico o químico; 3) color; 4) drenaje o posición topográfica; 5) material original; 6) génesis o agente y; 7) fertilidad o utilidad.

Se estima que los pueblos indígenas que habitaban en algunas regiones del México actual iniciaron cultivando una serie de plantas que mas tarde estas se

convertirían en los alimentos básicos de la antigua civilización mesoamericana. El ámbito geográfico donde estas culturas se desarrollarían comprende el altiplano, cuencas, valles y lomeríos del área de los estados actuales de México, Puebla, Oaxaca, Morelos, Guerrero e Hidalgo, lo que más tarde se extendieron hacia Veracruz, Chiapas, Tabasco, la península de Yucatán y hasta Centro América.

Dentro de nuestro afán por tratar de descifrar los orígenes de la agricultura, en su momento existieron hombres que aportaron conocimientos mucho muy valiosos en el campo agrícola, y se rigieron como verdaderos pioneros del progreso en América, pusieron en alto grado los conocimientos de la agricultura, aunque su acción estuviera supeditada a los beneficios de la sociedad, como es lógico, estos no han sido tratados con un buen uso, simplemente los vaivenes económicos principalmente políticos han incurrido en su desaparición.

Es justo reconocer que nuestros aborígenes fueron los descubridores y los primitivos mejoradores de dichas plantas útiles. Según Lyman Carrier, ellos eran mejoradores agrícolas de tal vuelo que, por ejemplo en el maíz, el aporte fitotécnico que hicieron de los blancos en los últimos cuatrocientos años, esto antes de la aparición de los maíces híbridos. Cabe mencionar, que además idearon diferentes métodos para conservar alimentos, que aun hoy son utilizados (chuño, tunta, etc.); fabricaron bebidas alcohólicas (pulque, chica, etc.); almacenaron sus cosechas construyendo trojes y silos; abonaron sus cultivos (guano, pescado, etc.); para evitar la pérdida de fertilidad de las tierras cultivables; usaron implementos de labranza ideados justamente para evitar la erosión en terrenos accidentados y en declive. En fin los blancos aprendieron muchos de ellos al llegar al continente.

Podemos fijar la mirada que entre estos precursores se encuentra seguramente el pueblo Maya, ellos sentaron su imperio en la economía del maíz, fueron iniciadores del mejoramiento del maíz y difundidores de este grano hacia los distintos rumbos americanos.

Más al norte, los aztecas ofrecían cierta diferencia en cuanto a sus realizaciones agrícolas, las tierras áridas existentes en su territorio, las

inclemencias del clima, la distribución escasa o inadecuada de las lluvias hizo necesaria la realización de costosas obras hidráulicas. Además poseyeron jardines botánicos y colecciones de animales que frecuentemente utilizaron en experimentaciones primitivas. Se dice que el monarca Netzahualcoyotl fue creador del primer jardín botánico en América, ubicado en el cerro de Tezcotzingo.

Como podemos ver, es de esta manera como la agricultura fue tomando diferentes rumbos dentro de las diferentes culturas en cuanto a su uso y manejo, y se puede llegar a pensar que la dependencia económica de estas dos grandes civilizaciones era la agricultura y con base a ellos lograron sustentar todos los adelantos tanto tecnológicos como ideológicos e intelectuales. La agricultura como una gran actividad humana fue de gran trascendencia, dio un paso muy importante en la evolución humana, ya que gracias a ella las poblaciones se multiplicaron aceleradamente.

La seguridad y comodidad para los hombres era de suma importancia por que otorgaba el poder contar con una alimentación y a la vez con un nuevo modo de vida y una organización social cada vez más compleja, a un cuando las condiciones climáticas no fuesen favorables.

Por otra parte la agricultura significo mucho para estos pueblos, ya era también símbolo de ritos y ceremonias para las buenas cosechas, el maíz, las calabazas, los frijoles, los chiles, el jitomate, el cacao, de las frutas se pueden mencionar: el aguacate, los sapotes, las ciruelas, el mamey, la piña, el cacahuate, otras de gran utilización tenemos: el agave o maguey, el algodón, los nopales, el tabaco, el amaranto, los quelites, etc. Dentro de estos cultivos podríamos rescatar tres principales como es el caso de el: maíz, frijol, y la calabaza que fueron esenciales en las labores, de domesticación.

Después de esta rápida visión de los antecedentes de la agricultura en el México Prehispánico, podemos hacer un entramado en consideración en que la impresión de que el desarrollo de la civilización de la mas efectiva producción de alimentos en Mesoamerica, no se debe a una sola secuencia evolutiva de fases de desarrollo de cultura y de subsistencia, si no mas bien, es debido a una serie

de procesos concomitantes en diferentes zonas ecológicas; interactuando entre si de tal manera de influyera sobre el desarrollo cultural e incrementara la efectividad en la producción de alimentos”.

## **1.2 Los primeros descubrimientos en cuanto al fitomejoramiento**

Ubicándonos un poco a lo que son los pioneros del fitomejoramiento podemos encontrar que al parecer existe acuerdo entre los mejoradores de plantas en cuanto a ubicar en el siglo XIX el antecedente clave para la practica científica del fitomejoramiento. Ortiz por su parte señala, “que la demostración de sexos en las plantas acreditadas a Camerarius<sup>1</sup> en 1694 origina el procedimiento de los cruzamientos que sirvieron de base a la obtención de nuevos tipos de plantas” (Ortiz ,1993)

De esta manera pues comenzaron la hibridación y el estudio del comportamiento sexual y las características de los híbridos y sus progenitores. Martehr, por consiguiente en el año de 1716, observo los efectos de la polinización cruzada en maíz, y a Fairchild se le da el merito de haber obtenido la primera planta híbrida artificial en 1917.

Sin embargo, fue en la primera mitad del siglo XIX cuando se establecieron las técnicas experimentales de campo modernas y comenzaron las investigaciones sobre las células y el núcleo. Algunos investigadores utilizaban la selección de líneas puras y la hibridación para el mejoramiento de plantas aun antes de conocer las leyes de la herencia.

Según Crac, Wallace y Brown, “la cruza que dio lugar a la variedad maíz Reid’s Yellow Dent, fue echa en Estados Unidos en el año de 1847” (Crac, 1947 y Wallace y Brown ,1956).

Poco después hacia 1865, Mendel estableció lo que hoy se conoce como las Leyes de Mendel, cuya importancia estriba en la posibilidad de controlar

---

<sup>1</sup> Camerarius trabajo con la mora, la higuera y el maíz. El demostró que el polvito amarillo llamado polen, producido por las espigas del maíz mas o menos durante la época en que aparecen los cabellos del jilote, deben caer sobre los cabellos para que los granos de maíz lleguen a formarse (Wellhausen, E., 1951:9)



estadísticamente la formación de caracteres genéticos en especies vegetales. Otro de los investigadores Strasburguer, en 1875, a partir de los estudios del núcleo celular, hizo la primera descripción adecuada de los cromosomas, e introdujo el término *gameto*, una vez que Flemming y Boveri, habían ya establecido la constancia del núcleo cromosómico en cada tipo de plantas; Por su parte, Waldeyer había acuñado el término de cromosoma en el año de 1888.

Un poco antes, en el año de 1859, Darwin publica: *El origen de las especies y la selección natural* y mas tarde en 1889, *Los efectos del cruzamiento y la autofecundación en el reino vegetal*, y en ese mismo año Galton escribió sobre la herencia natural con énfasis en los métodos cuantitativos. En 1900 Bateson logra incorporar los términos *aleloformo*, *homocigoto*, *heterocigoto*,  $F_1$  y  $F_2$ , mientras que en 1903 el botánico danés Wilhelm Johannsen propone el término *línea pura*. Tres años más tarde, Bateson incorpora el término *genética*, antecedentes del término propuesto por Wrinkleren 1916 de *genoma*, que se refiere al grupo de cromosomas de un individuo. Ese mismo año, Shull sugiere el termino *heterosis* para denominar el vigor híbrido, “aunque no fue hasta 1917 que Jones presento su bien conocida explicación de la heterosis” (Ortiz, 1993: 86-87)

Al principio del siglo XX William Beal, de Michigan, familiarizado con los experimentos de Darwin, intento mejorar el maíz cruzando dos variedades distintas, y en el proceso creo un método para producir semillas cruzadas en gran escala, sembrando dos variedades en el mismo campo y castrando una de ellas mediante el corte de las espigas. Poco después el doctor George H. Shull en 1908 hace publico su descubrimiento, al cruzar líneas puras que había seleccionado de varias generaciones y las combino en cruzamientos simples (línea pura A con línea pura B), de esta forma produciendo híbridos mucho más uniformes y de mayor rendimiento que las ya variedades polinizadas abiertamente de las que habían derivado.

Si en un principio el desarrollo de este campo correspondió a la técnica o conocido de otra manera como a la prueba y error, ya que el desarrollo cuantitativo vino a consolidar y transformar en ciencia este quehacer mas que

por la capacidad de predecir, por el hecho de dar algunas explicaciones causales acerca de fenómenos biológico, como por ejemplo el papel de la homocigosis en la consecución de híbridos.

Más tarde se continuaría con las investigaciones con Galton quien publica una de las primeras obras sobre la herencia natural usando la estadística. “Poco después los trabajos de Pearson (1904 y 1909) y Fisher (1918) sobre la herencia mendeliana, y a partir de los años veinte” (Sprague y Lamkey, 1992: 2-4) cobro un enorme valor en el área cuantitativa en el mejoramiento. Era tanta la importancia que se la había puesto a la estadística que para esos años Comstock y Robinsón (1948) publican un estudio sobre diseño de apareamientos, después Hayman (1954) y Griffing (1956) publicaron trabajos sobre el análisis dialélico y Cockerham (1963) sobre la estimación de componentes genéticos de la varianza. A si es la estadística un motor importante en el mejoramiento de las plantas.

Es claro entonces que fue en Estados Unidos donde se realizaron los primeros trabajos en el estudio y la aplicación de la heterosis en maíz con fines de mejoramiento genético de plantas, también llamado geotecnia. La heterosis es “la manifestación de vigor de un híbrido en relación con el vigor o manifestación de los caracteres de sus progenitores...” (Robles, 1987) y corresponde a una de las formas de aprovechamiento de los efectos genéticos generados en los procesos de su mejoramiento, los aditivos y no aditivos.

En términos llanos, lo que hemos señalado significa que mediante el cruzamiento controlado de plantas de maíz con características genéticas diferentes, frecuentemente apreciables a simple vista (grano con dimensiones y forma diferente; número, tamaño, grosor y forma de las hojas; forma y tamaño de la raíz y el tallo, características llamadas *fenotípicas*) resultaban en un maíz mas rendidor, toda vez que el mejoramiento de las plantas se da “en relación con su uso económico” (Ortiz, 1993: 85)

Poco después, entre los años 1870 y 1920 los primeros experimentos ponían más atención en las incipientes estaciones experimentales agrícolas de

los Estados Unidos y se dedicaron a probar los diferentes métodos de Selección Masal<sup>2</sup>.

De acuerdo con el Doctor Fidel Márquez, él señala que a principios de los años cuarenta “no se había investigado prácticamente nada sobre el aprovechamiento de los efectos genéticos aditivos en el mejoramiento genético del maíz, es decir, por medio de la selección,” (Marquez, 1992, 373) aunque existían algunos estudios teóricos como el clásico de Fisher (1918) sobre la partición de la varianza aditiva y no aditiva, en lo que se refiere a su aprovechamiento en la selección con fines de mejora genética o no existían o habían quedado un tanto suspendidos, o pendientes; de acuerdo a lo antes mencionado el doctor Márquez argumenta lo siguiente: El pensaba que esto había ocurrido por que el primer quinquenio de los cuarenta había sido agotada por los indígenas campesinos en la domesticación del maíz, de tal manera que esto condujo a una formación de razas y variedades, dado lo cual se llegaba a suponer que el único modo de mejora genética era la hibridación, lo cual pues nos podemos dar cuenta que no quedaba otro camino que la misma hibridación.

A partir del año de 1968, Elmer Jonson trabajo mediante la selección masal y genero el llamado Tuxpeñito, liberado en ese entonces por Productora Nacional de Semillas (PRONASE) después de once ciclos de selección, en una de las platicas que el Doctor Aboites realiza con el Doctor Gregorio Martínez, en el año de 1999, el respondió, que “era una variedad del maíz Tuxpeño, planta baja desarrollada a partir del Tuxpeño Crema I<sup>3</sup> mediante una selección masal recurrente de hermanos completos” (Aboites, 2002: 84)

Siguiendo el mismo rumbo de la investigación años mas tarde, en 1970, el Doctor Lonquist de la Universidad de Nebraska, y quien era director del programa CIMMYT, al visitar los campos en los que trabaja el CYMMIT, comentaba al doctor Martínez y vemos entonces el interés de poder trabajar en

---

<sup>2</sup> Este método estaba basado, en la selección, en mazorcas procedentes de plantas sanas y altamente productivas de granos de buena calidad. (Wallhausen, 1951: 6)

<sup>3</sup> El material se formo dentro del programa del CIMMYT-INIA y se refiere al aprovechamiento de una de las tres poblaciones sobresalientes de polinización libre desarrolladas en dicho programa: Tuxpeño Crema I, Tuxpeño La posta y Tuxpeño I (tuxpeñito)

el mejoramiento genético del maíz mediante un método que ya había iniciado sus primeros pasos, la Selección Masal, ya que el interés por mejorar la variedad ya era una visión hacia delante, pues aunque solo se lograrían pequeños incrementos en el rendimiento, esta vez no se requeriría la adquisición ciclo tras ciclo de la semilla, ya que el propio maíz cosechado serviría para el siguiente ciclo.

Como podemos observar es claro, a decir así, que el fitomejoramiento se normaliza en un campo problemático que incluía fundamentalmente al mejoramiento genético mediante una hibridación y que todo lo disperso en este campo teórico se da hasta los años sesenta, continuando de una manera con la misma selección masal por lo que en un determinado momento esas posibilidades de plantear o aceptar los problemas como validos dentro del mejoramiento han sido iguales a lo largo de este tiempo.

De esta manera vemos un poco como es que inician estas practicas de mejoramiento en diferentes etapas y como es que estas tuvieron impacto en algunos puntos muy importantes.

### **1.3 La agricultura en México: su importancia en la conservación de las plantas como recursos.**

Ante la situación cada vez más preocupante de los recursos de los que depende la vida del hombre en nuestro planeta, en muchas ocasiones en el caso de las plantas, muchos han sido los trabajos en los que se han hablado de la rápida pérdida de su biodiversidad. México sin lugar duda ha sido señalado reiteradamente como uno de los países mas ricos en su composición vegetal, para lo cual diversos autores coinciden en que su superficie, existen alrededor de 300,000 especies, muchas de las cuales son endémicas. Y retomando un poco el concepto de recursos vegetales podemos decir, que es una función de cuando menos dos variables: un medio ecológico en el que crecen o habrán de crecer las plantas útiles en un grupo humano y el rasgo de algunas personas que manejan y aprovechan y en ocasiones estas las domestican.

A si pues, una vez consolidados los atributos biológicos de su especie, el desarrollo del hombre es considerado dentro de la cultura como el pilar de su evolución. Generar, transmitir, aplicar, acumular y depurar conocimientos e ideas, han sido desde entonces los eslabones del proceso antropogénico conocido como civilización.

Pero son muchas las necesidades del hombre que en el caso de las plantas, su concepción ha sido muy variable; a través de su historia los grupos humanos han ido ampliando y en ocasiones restringiendo la magnitud del subconjunto vegetal considerado útil. Entonces se puede considerar que el surgimiento de la agricultura representa el avance cultural más importante en el esfuerzo del hombre por lograr los satisfactores básicos a partir de los recursos naturales renovables.

De acuerdo con Rojas, indica que “una de las mas importantes estrategias productivas de que se valió el hombre mesoamericano en su relación con el medio fue la agricultura” (Rojas, 1987). Por lo siguiente podemos pensar que la agricultura jugo un papel muy importante en el surgimiento y desarrollo de la civilización urbana, ya que por medio del cultivo, el hombre se vinculo con el suelo, la vegetación, el agua y los diversos agentes naturales, a sí como de su propia conservación.

Se pude deducir entonces, que independientemente de la forma en que se desarrollaron estas practicas agrícolas entre ambas culturas, siempre existía organización por parte de sus habitantes en cuanto a la conservación de los recursos naturales. Una prueba de la enorme capacidad creativa de nuestros pueblos indígenas la constituyen la enorme cantidad de plantas domesticadas de los que para la mejora de los pueblos depende nuestra alimentación. De acuerdo con el Dr. Paczka, por ejemplo el Maíz, existen en la actualidad alrededor de 41 razas en México, Frijol, al menos seis especies domesticadas y una gran cantidad de variedades, como la Calabaza, el Amaranto, Chile, etc.

El proceso de aculturación en México y su relación con la perdida acelerada de los recursos vegetales, han dado mucho de que hablar, a pesar de que en muchas ocasiones esto nada mas es visto en forma escrita o escuchado en

forma oral; entorno a esto cada vez es mas acelerada la perdida de los recursos de los que depende la vida del hombre entre los cuales sin duda las plantas ocupan un lugar prioritario en México.

Al respecto Hernández X, apunta lo siguiente; “se vislumbra que la perdida de diversidad genética de Maíz en México y países semejantes es en función directa de la erosión cultura de la población humana involucrada en su manejo”. (Hernández X 1971)

Entonces de acuerdo a la falta de erosión cultural como la menciona Hernández X. se podría pensar en tener una mayor conciencia en poder conservar y poder preservarlo. Para lo cual existen dos diversas formas de conservación, las reservas de la biosfera (conservación *in-situ*) y los bancos de germoplasma, a partir de las semillas “Ortodoxas” (Conservación *ex situ*), han sido las mayormente implementadas en diversas partes del mundo. En México existen alrededor de siete tales reservas el pinacate, son.; Mapimi (comprendido parte de los estados de Durango, Chihuahua y Coahuila); la Michilia, en el estado de Durango; Montén Azules en Chiapas; Gómez Farias, en el de Tamaulipas; Siyan Kan en Quintana Roo y la del desierto del Vizcaíno, en Baja California Sur), y al menos tres son consideradas los bancos de maíz y trigo manejados por el CIMMYT bancos de germoplasmas (como de 100 años), y el INIFAP, con un banco de germoplasma de especies nativas.

A si pues de cuerdo con las anteriores reflexiones que se señalan pueden decir que de hecho ninguna de las conservaciones de diversidad vegetal que se mencionan, hasta la fecha funcionaría eficientemente si se consideran en forma aislada. No obstante pues, existen otros tipos de bancos de germoplasmas y nos estamos refiriendo en este caso a la parcela del campesino, en particular la del que practica la agricultura tradicional, ya que este pues, no solo se considera el plasma germinal de una gran cantidad de plantas útiles, si no que además muchas de ellas son constantemente seleccionadas con base a los criterios seguidos en su domesticación, ya que en ella están implícitos siglos de experiencias pertinentes a su depuración.

## 1.4 Principales centros de biodiversidad genética

La forma de describir la diversidad de vida sobre el planeta: abarca todas las formas de vida y los ecosistemas que esta integra. Es un término reciente que abarca la totalidad de los genes, las especies y los ecosistemas de una región (riqueza y variedad). La biodiversidad puede dividirse en tres categorías en orden de secuencia: los genes, las especies y los ecosistemas que describen diferentes aspectos de los sistemas vivientes y se miden científicamente de la manera siguiente:

- a. La diversidad genética: se refiere a la variación de los genes y los genotipos entre las especies y dentro de ellas.
- b. La diversidad de especie: se refiere a la diversidad de especies existentes en una región.
- c. La diversidad de ecosistemas: se refiere a la variedad de los ecosistemas.

Aun a si, antes del advenimiento de la agricultura, el hombre subsistió mediante la colección de plantas silvestres complementado por la caza y pesca para proveerse de vitaminas en su dieta.

Se estima que el hombre ha usado cerca de 3.000 especies de plantas para su alimentación, como medicina, combustible o fuente de materia prima para elaborar su vestimenta. De estas, tan sólo 150 han sido cultivadas en mayor o menor extensión. Más aún en la actualidad solamente unas 15 especies de plantas constituyen la fuente principal de alimento a escala mundial.

Aunque el hombre domestico a las plantas en una fecha muy temprana, no las estudio seriamente durante mucho tiempo después. La ciencia botánica, conocido como el estudio de las plantas, parece tener sus raíces en la cultura de la Grecia antigua, aunque reveladores documentos nos dicen que tuvo sus comienzos en el año 1600 a. de C. Es aquí en estas regiones donde se empiezan a realizar las primeras investigaciones de la ciencia botánica en cuanto a conservar algunas especies de cultivos. Sin embargo, en el siglo XVI la ciencia de la botánica empezó a revivir y se empezaron a producir muchos

“herbarios”; pero fue a finales de ese mismo siglo XVI, que las plantas comenzaron a ser objeto de un nuevo análisis y se hicieron intentos de una clasificación botánica, incluyendo la clasificación de las plantas útiles y plantas inútiles.

Aunque los jardines botánicos nacieron primeros, muy pronto se vio que las plantas contenidas en las colecciones no podían conservarse definitivamente, por lo que algunas de estas plantas envejecían y otras morían, en ocasiones no se reproducían en las condiciones artificiales del jardín, en donde quedaban expuestas a los efectos letales de heladas, ventarrones, humedad excesiva y enfermedades. De cierta manera ya se tenían inicios de algunos jardines botánicos, las interrogantes de ¿dónde podrían hallarse los centros primarios de origen de formas de las plantas cultivadas?, ¿dónde buscar los eslabones ausentes? o bien ¿dónde podría estar localizada la máxima diversidad vegetal de una determinada especie linneana?. Fue entonces que a través de estas interrogantes, numerosos investigadores, comenzando por A. de Candolle (1855) y Darwin, se interesaron por el problema del origen de las plantas cultivadas. De Candolle, fue uno de los pioneros en cuanto a poder determinar el origen de las plantas cultivadas basándose en un método llamado “botánico”, el cual consistió en determinar la planta cultivada al estado salvaje, o en la presencia de sus parientes salvajes más próximos. El método utilizado para determinar el país nativo de una planta cultivada por su presencia al estado salvaje en una localidad determinada, sirvió de mucho para poner los primeros cimientos en cuanto a la investigación de los centros de biodiversidad.

En la segunda y tercera década de este siglo, el famoso genetista y biogeógrafo Ruso Nicolás Vavilov y sus colaboradores, identificaron y exploraron regiones del mundo donde se habían desarrollado grandes culturas que practicaban una agricultura tradicional mantenida por cientos de años, donde se esperaba poder conseguir variedades muy antiguas de plantas cultivadas.

Sobre la base de los resultados obtenidos se definieron áreas geográficas con una fabulosa riqueza de formas, variedades y especies cultivadas y que por



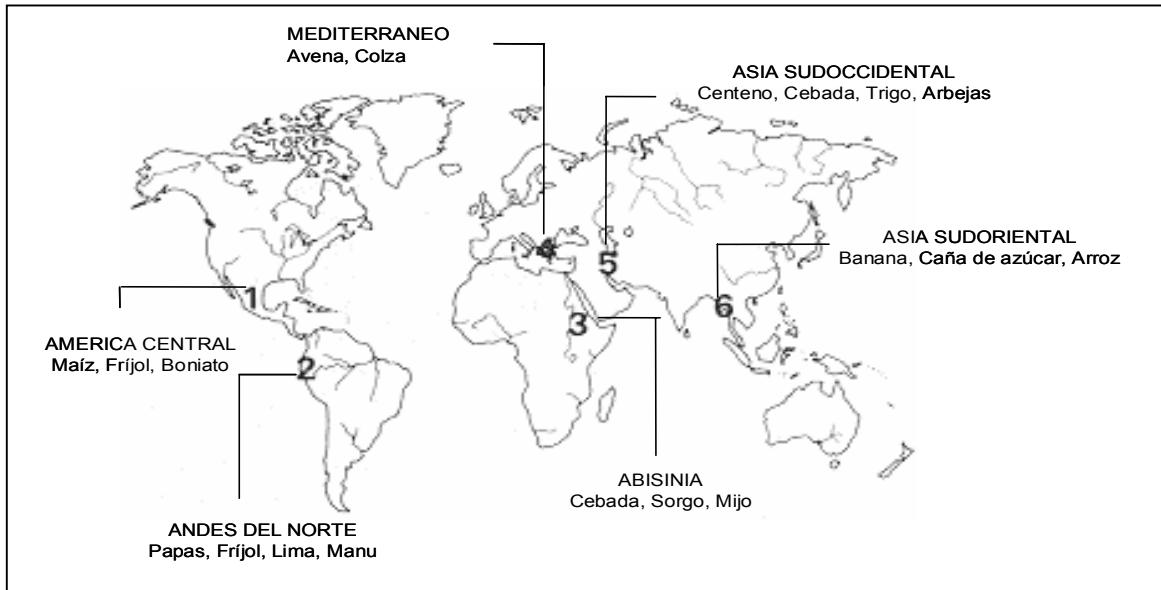
lo tanto, constituían los CENTROS DE DIVERSIDAD de plantas cultivadas del mundo.

Aún cuando el concepto de centros de diversidad ha sido progresivamente modificado sobre la base de exploraciones posteriores, los centros propuestos por Vavilov no han sido modificados substancialmente y son los siguientes: China, India, Indo Malasia, Asia Central, Cercano Oriente, Mediterráneo, Etiopía, región Andina, Chile, Brasil, Paraguay y Mesoamerica.

La domesticación de las plantas y la invención de la agricultura fueron la base del surgimiento y desarrollo de las grandes civilizaciones, un evento excepcional que ocurrió hace alrededor de 10,000 años en muy pocos lugares. Según Vavilov (1951), pueden reconocerse ocho centros primarios de domesticación de las plantas y dos de ellos se localizaron en el hemisferio occidental, específicamente en México y el Perú. A partir de esos centros se extendió la agricultura, ya fuera por imitación o conquista.

A un a si cuando se sabia que la agricultura había comenzado hace unos 12 000 años, cuando los agricultores empezaron a recoger semillas de plantas silvestres. Todos los principales cultivos alimentarios tienen su origen y su centro de diversidad en las zonas tropicales y subtropicales de Asia, África y América Latina (centros Vavilov). La agricultura no se desarrolló por igual en aquellas regiones de la Tierra pobladas por distintos grupos étnicos. Diversos investigadores, entre ellos el notable botánico soviético Nikolai I. Vavilov, han distinguido seis centros de origen de las plantas cultivadas, que son el sostén actual de la alimentación del mundo, dentro de las cuales en la siguiente imagen se presentan estos centros de domesticación de las plantas más importantes. Estos centros se localizan en áreas en las que existe un número muy elevado de especies (es decir, que tienen una diversidad biológica alta), que son ecológicamente muy variadas (casi todas zonas montañosas) y en las que se desarrollaron las culturas más avanzadas y diversificadas de su tiempo, como fueron, a guisa de ejemplo, los griegos, los chinos y varios de los grupos mesoamericanos.

**Mapa 1. Centros de origen de diversidad, según Vavilov.**



**Fuente:** Herbert G. Baker. 1968. Las plantas y la civilización.

Basado en su conocimiento de las plantas y en tecnologías agrícolas cada vez más refinadas, el hombre fue modificando numerosas especies vegetales para su beneficio; muchas de estas especies sufrieron cambios tan profundos que se convirtieron en nuevas especies, difíciles de relacionar con aquellas que les dieron origen. Algunos de los cereales más importantes como lo son el maíz y el trigo, son ejemplos de lo anterior. El proceso de alimentación del hombre, domesticación no se restringió a las plantas; muy poco después de que el hombre empezó a desarrollar la agricultura, y con excepción de el perro, al que al parecer domesticó primero, inició un proceso de domesticación de algunos de los animales silvestres, especialmente aves y mamíferos, de los que se alimentaba. El procedimiento era básicamente el mismo que con las plantas, aunque por lo general más lento, y las modificaciones que imprimió sobre estos organismos fueron igualmente profundas. Muy pocos de los organismos domesticados, plantas o animales, pueden ya subsistir en condiciones silvestres en la naturaleza sin la intervención y la protección del hombre; la interdependencia actual de ambos es virtualmente total. La riqueza de los seres vivos que pueblan el planeta es el producto de centenares de millones de años de evolución. Desde la aparición del hombre, la biodiversidad y la humanidad

han estado inexplicablemente enlazadas. La cultura humana se ha adaptado a muchos hábitos diversos. Han utilizados modificadores y han creado recursos biológicos para cubrir incontables necesidades. Como resultado de la domesticación de plantas y animales y del aprovechamiento de recursos, se ha creado una enorme interdependencia entre la biodiversidad natural y la que podría denominarse artificial. Durante siglos las poblaciones rurales han fomentado la biodiversidad y han dependido de ella para sustento. Los agricultores han administrado los recursos genéticos durante todo el tiempo que han labrado su cultivo. A lo largo de 12,000 años han seleccionado variedades de cultivo y razas de ganados para satisfacer las condiciones ambientales y diversas necesidades nutricionales y sociales.

Haciendo un poco más de énfasis, en el caso de Mesoamerica, la domesticación de los principales cultivos que en ella se realizaron se hizo en una diversidad de ambientes y en distintas épocas. La lógica que prevalecía entre los habitantes de las comunidades campesinas era la de aprovechar al máximo la flexibilidad que las plantas les ofrecían. A si pues el manejo de las semillas origino una gran diversidad de variedades y una gran adaptabilidad de estas a los distintos suelos y climas. En el caso del maíz es ilustrativo; en la actualidad se cultiva lo mismo en las tierras mas bajas al nivel del mar, que en las superficies intermedias y en las faldas de los cerros y hondonadas a tres mil metros de altura.

Una de las teorías de la domesticación de las plantas en México se sustenta en la idea de que los habitantes de las primeras comunidades indígenas utilizaron “una estrategia flexible y diversificada para hacer frente a una imprescindible situación de años lluviosos, secos y promedios.

Flanery concluye, en su trabajo sobre los orígenes de la agricultura en México: las teorías y evidencias”, que ese enfoque es “mucho mas satisfactorio para explicar la agricultura incipiente de cualquiera de los modelos mas catastróficos”. No obstante, también afirma que es poco probable que algún día se conozca la cronología precisa de la domesticación del maíz en México. Ello, afirma, porque la información disponible en los hallazgos no lo permite.

Esta explicación<sup>4</sup> pues tiene lógica porque permite entender como las comunidades indígenas domesticaron muchas especies, en diferentes medios ecológicos, lo que necesariamente indica que contaban con los conocimientos suficientes sobre la herencia genética.

Por otra parte, además se reconoce que los “indios eran buenos mejoradores de los cultivos” (Weatherwax, 1954: 183). Poco mas tarde en el año de 1954, Weatherwax señalaba que “se reconoce algunas excepciones las mejores variedades generadas por los blancos se habían formado a partir de las variedades con mejores atributos que disponían los indios” (Weatherwax, 1954: 206). Como se puede observar en el cuadro 2, las comunidades indígenas fueron responsables de gran parte de los cultivos que se utilizan en la agricultura. El siguiente cuadro nos sirve para apreciar la riqueza genética de la región de Mesoamerica, para los cuales hemos citado a diez de las principales plantas que se domesticaron en el México antiguo y que hoy en nuestros días persisten algunas de ellas. Para mayor información véase en al final del documento en anexos cuadro 1.

**Cuadro 2. Plantas útiles de Mesoamerica en el siglo XVI**

<b>Nombre común actual</b>	<b>Nombre científico</b>
Aguacate	<i>Persea americana</i>
Algodón	<i>Gossypium hirsutum</i>
Cacahuate	<i>Arachis hypogaea</i>
Cacao	<i>Theobroma cacao</i>
Calabazas	<i>Curcubita spp.</i>
Fríjol común	<i>Phaseolis vulgaris</i>
Jitomate	<i>Lycopersicon esculentum</i>
Maíz	<i>Sea mays</i>
Piña	<i>Ananás spp</i>
Tabaco	<i>Nicotina rustica</i> <i>Nicotina tabacum</i>

**Fuente:** Kent. V Flanery, “Los orígenes de la agricultura en México: las teorías y la evidencia “, en historia de la agricultura: Épocas prehispánica siglo XVI. Teresa Rojas Rábuela, William T. Sander (eds.). Colección Biblioteca del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), México, 1985.

<sup>4</sup> En este trabajo “Los orígenes de la agricultura en México: las teorías y las evidencias”, Kent V. Flannery explica por que esta teoría es mas lógica que las otras propuestas.

De cierta manera podemos decir que la cuestión de dónde comenzaron las primeras tareas agrícolas pareció quedar resuelta en la obra de Vavilov sobre el origen de las plantas cultivadas, para ello organizó una serie de expediciones para recolectar plantas, identificando tras su estudio los denominados “centros de origen” sobre la base de los modelos de variación que se observan en las plantas cultivadas y en sus parientes salvajes. Así concluyó que existían ocho centros de origen seis en el Viejo Mundo y dos en el Nuevo.

### **1.5 Los tipos de conservación e importancia en la agricultura**

Aun cuando sabemos que las condiciones ecológicas de nuestro país, proporcionan las condiciones apropiadas para una amplia diferenciación y adaptación de algunos cultivos, estos se dan en diferentes nichos ecológicos, y que por otro lado las diferencias culturales entre las etnias fueron un factor determinante en esta selección, conservación, mejoramiento y diversidad en usos de las diferentes variantes, lo cual a la postre determinan en su momento su permanencia o no entre la comunidad.

En 1954, el botánico Paúl Weatherwax le preguntó a una campesina de un poblado del sudoeste de México cuantos tipos de maíces había en su comunidad, a lo cual ella respondió: “Nosotros tenemos maíces de cuatro meses, de seis meses; tenemos maíces blancos, negros, amarillos; y hay maíz de semilla grande y pequeña. Pero todos ellos son la misma cosa. Hay un solo nombre para todos ellos. Todos son maíz” (Weatherwax, 1954)

Podemos ver entonces que la respuesta de esta campesina confirma la manera en los campesinos de las comunidades rurales valoraron la diversidad de sus cultivos conforme a sus necesidades. Esto nos habla de que la diversidad agrícola surgió como una práctica y un producto cultural de las comunidades indígenas.

Por su parte Efraín Hernández Xolocotzi<sup>5</sup> menciona que, “en México existen de 5 000 a 7 000 especies de plantas útiles, de las cuales 1 000 a 1 500

---

<sup>5</sup> Es quizás considerado uno de los más destacados etnobotánicos de México.

son comestibles, lo cual demuestra su amplio espectro de recursos fitogenéticos de valor potencial” (Hernández Xolocotzi, 1985). Esto nos da un panorama de la importancia del origen y la diversidad de especies vegetales, silvestres o cultivadas, va hoy en día más allá del interés científico o económico. Cabe señalar que si bien este ha sido hasta ahora el objetivo fundamental para la mayoría de los estudios florísticos, ecológicos o de exploración de recursos fitogenéticos, aunque muchas veces no se le ha dado la suficiente atención a un aspecto cada vez más urgente: lo llamaría yo, el de la conservación.

Podemos darnos cuenta de que la práctica de la agricultura tradicional da como resultado una enorme diversidad de cultivos y de plantas asociadas a estos. En México, los campesinos realizan diferentes prácticas agrícolas que influyen tanto en la producción de la variabilidad como en la selección de las variantes, determinando el proceso evolutivo y generando una amplia diversidad genética para muchas plantas.

Si nos damos cuenta el aprovisionamiento de las semillas ha tenido desde siempre significados de poder. La naturaleza de las semillas como portador de los genes que determinan las características, de los cultivos constituye circunstancias que hacen de estos objetos de disputa por su control.

“Desde hace miles de años los productores agrícolas generaban para sí mismos las semillas que utilizaban al siguiente ciclo, los habían de varios colores, aromas, texturas, y calidad de cocción. Esta tarea tenía también el propósito de mejorar poco a poco las cualidades productivas de los cultivos por medio de la selección de las semillas que el agricultor recolectaba” (Martínez, 1999). Cabe mencionar que el mejoramiento tradicional que hacía el productor era al mismo una actividad de conservación de las características genéticas de las semillas. Generación tras generación los agricultores fueron conservando y adaptando las semillas a sus necesidades y particularidades ecológicas de su región.

La diversidad de semillas era una de sus principales características. Las condiciones cambiantes del clima así lo requerían. En el caso de cultivos como el maíz el campesino utilizaba varios tipos de semillas los que constantemente

sometía al arbitrio de las condiciones ecológicas imperantes de su microregión. La conservación de las semillas era una cuestión indispensable para la sobrevivencia de la comunidad.

El espacio era frente a las características de los cultivos un factor importante, el clima y el suelo junto a las semillas y a la cultura agrícola conformaban todo un complejo de relaciones que permitieron la evolución de los cultivos a nivel de microregión. A principios de siglo los avances científicos de la genética dieron pauta a cambios significativos en la forma de conservar y utilizar las semillas. El cambio tecnológico permitió incrementar las capacidades productivas de los cultivos. Las posibilidades de producir semillas como mercancías se pudo consolidar y nuevas formas de organización institucional se conformaron como consecuencia.

Por su parte algunos autores mencionan que, “una de las manifestaciones más claras de esta nueva organización lo constituye el hecho de que el agricultor poco a poco, en la medida en que va modernizando sus prácticas productivas, va dejando de autoabastecerse de sus semillas y por lo tanto deja también de ser un agente que conserva la biodiversidad agrícola” (Martínez F., Aboites G., y Torres Gabriel 1999). De cierta manera, el abandono de estas prácticas también ha ido aparejado al incremento de los niveles de erosión genética. Cabe destacar que aunque estos son muy altos y reconocidos la magnitud del problema las acciones para evitarlo son muy insuficientes.

Por otro lado se empiezan a dar en la segunda parte del presente siglo una serie de cambios profundos en la forma de producir y en la conformación de las instituciones involucradas en los trabajos de conservación de los recursos fitogenéticos. Martínez por su parte argumenta que “el tejido social se torna más complejo y por ello se construyen socialmente conceptos que mejor expliquen la acción social que inspira las políticas y constituye la norma y la ejecución del ejercicio del poder por parte de los Estados” (Martínez, 1999). A escala internacional dos han sido las percepciones ideológicas que han dominado el acontecer de la segunda mitad del presente siglo; por otra parte el proyecto desarrollista que se gesta e impulsa después de la última confrontación bélica

mundial y la globalización que se consolida a partir de la crisis financiera de principios de los ochenta, con la recomposición de la función Estatal y el impulso de las políticas de Ajuste Estructural promovidas por la banca internacional, el Banco Mundial, el FMI y el GATT.

Si nos damos cuenta ambas concepciones ideológicas impulsaron tras de sí la conformación de un orden y disposición de la acción del Estado y de las instituciones privadas. Este ordenamiento no era ajeno a cuestiones particulares como la generación de semillas y por ende a las modalidades en que se conservan aquellas que por sus características genéticas son preservadas. “Más aun, se estima que, estas mega conformaciones son determinantes en el devenir y estructuración de las disposiciones que ordenan el funcionamiento del sistema de conservación de la biodiversidad agrícola “(Martínez F., Aboites G., y Torres Gabriel 1999).

Si nos damos cuenta en un momento se intenta mostrar los cambios que, en la segunda mitad del siglo, se han observado en las formas de conservar los recursos fitogenéticos y como estos están articulados a los grandes procesos que rigen la economía internacional. Los principales cultivos agrícolas se generan territorialmente por razones ecológicas y culturales en regiones ubicadas principalmente en países en desarrollo. Esta circunstancia aunada al hecho de que la generación de las tecnologías modernas agrícolas se concentra en países desarrollados tiene acotaciones de poder sobre el control de la preservación de estos materiales, del acceso y uso de los recursos fitogenéticos.

Por otro lado la conservación in-situ era de mucha importancia en ese entonces, porque eran los mismo campesinos quienes realizaban estas practicas de conservación y no tendía a existir erosión genética, habitualmente este proceso in-situ consiste en preservar a las especies en su lugar de origen, en su ambiente y su hábitat. Por otra parte cuando se empieza a dar una institucionalización del control del germo-plasma por distintos actores se da en ese entonces la exclusión de los productores y en otra instancia asegura el encumbramiento de los mejoradores y de las compañías trasnacionales productoras de semillas y es como estos empiezan a ejercer influencias en



tomar parte de estos temas y a impulsar un sistema de conservación ex-situ, que consistía en recolectar los materiales y preservarlos en bancos de germoplasmas, y así poder tener el control de los genes y poder intercambiarlos y obtener grandes ganancias.

No obstante lo que pudimos observar en el contenido de este capítulo es más que nada la importancia que tienen los recursos fitogenéticos como parte de nuestra biodiversidad. Ya señalábamos que nuestros antepasados jugaron un papel muy importante en cuanto a su conservación y prácticas milenarias que durante muchos años se realizaron, ya que fueron ellos quienes aportaron sus conocimientos, conservaron y domesticaron gran parte de estos cultivos, que hasta hoy en día podemos apreciar.

Sin lugar a duda se han dado cambios en la sociedad actual sobre todo la urbana, y también por parte del gobierno vemos que ahora existe poca importancia de estos actores en seguir conservando estos recursos. El agricultor déjmonos cuenta que a medida que va modernizando sus prácticas agrícolas va dejando de autoabastecerse de sus semillas, lo que trae como consecuencia a que también deje de ser un agente más que conserve la biodiversidad agrícola. De igual forma, queremos pensar que la migración de algunos pueblos rurales a zonas urbanas, ha sido un factor determinante a que se dejen de realizar estas prácticas como antes se hacían, que a la par de todo esto trae como consecuencia a que se incrementen los niveles de erosión genética de los cultivos.

Estas concepciones nos dan una clara idea de que tan valioso es seguir conservando estos materiales como parte de nuestra cultura, por ello es de suma importancia establecer redes de conservación in-situ y ex-situ. Para ello en el siguiente capítulo se observa la forma en algunos actores ven como punto estratégico las propiedades de estos cultivos y es entonces donde empiezan a crear una serie de instituciones que en su momento se dan a la tarea de recolectar y apoderarse si no es su mayoría, en gran parte de estos cultivos que esencialmente estratégicos para un futuro.

## **CAPITULO II**

### **LA ERA MODERNA (1930-1980)**

#### **Introducción**

El presente capítulo tiene como propósito de analizar el rol que en un momento jugó el Estado, las Instituciones y las dedicadas a la investigación agrícola en el país, así como también las políticas que en torno a ello se aplicaron, todo esto dentro del marco de la revolución verde. De igual forma ver a otros actores como la Fundación Rockefeller, la Fundación Ford, el BM, la misma FAO, en sus primeros intentos e intereses de por constituirse dentro las investigaciones agrícolas en México, todo esto bajo una serie de estrategias que en buena medida favorecerían a los mismo intereses de los actores. Para efectos de nuestro análisis hemos enfocado este capítulo dentro de una etapa llamada la era moderna donde se caracteriza a la revolución verde como un punto central donde se empiezan a hacer los primeros acercamientos a la investigación agrícola y con ello los primeros intentos por tener acceso al germoplasma agrícola que en ese entonces los recursos se encontraban bajo la custodia del mismo Estado; pero que a la vez este se convierte en el ejecutor de la racionalidad impuesta por las grandes empresas transnacionales.

Los mismo efectos de la revolución verde que se caracterizaba por una serie de paquetes tecnológicos, que la hacía aun mas eficiente y que se produjera mejor y se incrementaran mas la producción, eso fue otro punto medular que tuvo que ver para que algunas empresas semilleras quizás pocas; empezaran mostrar otra cara diferente; pero con mucho interés por poseer una parte de esos materiales, y es como se empiezan a introducir tecnologías mas sofisticadas. Por otra parte los primeros síntomas de la globalización se empezaban a sentir y no con no mayor suerte han corridos los esfuerzos gubernamentales por apoyar esta actividad, la globalización empieza a tomar mayor rumbo y se empieza a preocupar a unos y a beneficiar y movilizar a otros actores que para sus beneficios sabían lo estratégico que era el germoplasma y deciden instaurar una serie de leyes sobre propiedad intelectual, que mas que

favorecer a la sociedad tuvo mayor énfasis y beneficios para los países desarrollados.

## **2.1 Estado-nación. Las instituciones y las políticas.**

Cuando se habla de Estado, nos referimos a todo un conglomerado de funciones, que por sí, es caracterizado por tener todo un efecto de poder sobre los demás, de proteger y vigilar por los bienes y recursos que al país le confieren, en nuestra investigación lo que buscamos explicar, es el papel que el Estado-nación juntamente con las instituciones dedicadas a la investigación agrícola y las políticas, sirvieron de base para que permearan toda una protección en cuanto a la conservación de sus recursos naturales.

Si nos damos cuenta, en el capítulo anterior hemos señalado que nuestros primeros antepasados\_mejoradores, conservaban muy bien los materiales genéticos, con los primeros principios mendelianos, y con la llegada de algunas innovaciones, todo esto cambió para seguir conservando el germoplasma agrícola. Una vez que se da el quiebre que relega a las prácticas milenarias de conservación y mejoramiento del maíz, vemos que este quiebre se ocasiona a partir del surgimiento de nuevos descubrimientos en el campo de la ingeniería genética. “Las innovaciones se generaron en la segunda década del siglo XX y sirvieron para despertar el interés de los inversionistas en tener acceso a los recursos genéticos agrícolas, que en ese entonces se encontraban bajo la custodia del propio estado y de las instituciones que realizaban investigación, los cuales estos se hallaban en los centros de origen de los cultivos” (Martínez, 2002: 27).

Ahora bien, si queremos analizar este proceso desde la óptica de dos cuestiones fundamentales para la agricultura: las innovaciones y el germoplasma agrícola, podemos observar que este proceso de reglas policéntricas y multilocales está presente y también el proceso de mercantilización (privatización) de estos estratégicos y definitorios insumos para el desarrollo de la agricultura.

Vale la pena recalcar que el análisis que se hace al respecto en esta investigación muestra como es que se van tejiendo una entramada de intereses por parte de algunos actores influyentes en el campo de la genética, quizás con una visión mucho muy caritativa; pero a la vez lucrativa, sobre todo en cuanto a los materiales genéticos que como bien sabemos la mayor parte de los cultivos son mera mente importante y estratégicos a la vez, y basta mencionar que estos se encuentran localizados en los países en desarrollo.

De esta manera, “la introducción de cultivos de las zonas agroclimáticas donde surgieron y se diversificaron al resto de los países y el desarrollo de nuevas variedades vegetales, estuvo motivado por las luchas comerciales entre las potencias económicas desde el siglo XVII” (Fowler, 1994). Así, por ejemplo, después de las primeras publicaciones de Mendel, surgen los descubrimientos de Jones en 1920 sobre los híbridos de maíz que permitieron obtener un método que permitía aumentos considerables en los rendimientos y la posibilidad de ejercer el derecho a privatizar los conocimientos implícitos en esa tecnología, dado que al resembrar el grano de un cultivo híbrido se perdía gran parte de las características agrícolas del mismo. Por un lado podemos darnos cuenta que ya existía el olfato por saber que el germoplasma era estratégico, ya lo subraya Jones. Pero esto basto para que otros actores como Henry A. Wallace<sup>6</sup> se interesaran en saber mucho más sobre el potencial de estos materiales.

Si nos damos cuenta una vez visto que la técnica generada por Jones era de mucho aporte, y menos dificultosa para unos cuantos actores (Técnicos Profesionales); y si para otros (Los Productores Agrícolas), sin lugar a duda los híbridos funcionaban a la perfección en los campos de los Estado unidos.

Esto trae como consecuencia a que se empiecen a fundar empresas semilleras como la de Wallace, bajo el nombre de “Pioneer hybrid Seed Company, ubicada en Des Moines, Iowa, que se constituiría en una de las mas importantes del mundo en la producción de semillas de maíz” (Martínez, 2002: 36). Era tanto el potencial y el éxito de estos maíces que en Estados Unidos, aparte de que

---

<sup>6</sup> Henry A. Wallace trabajo como investigador en mejoramiento de maíz en el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, donde su padre era el titular.

para ellos es el cultivo más valioso “crece de 0.4% en 1993 a 90% en 1945” (Fowler, 1994: 52).

Si nos damos cuenta por un lado las innovaciones permiten vislumbrar al recurso genético como un impredecible para el avance de la naciente industria semillera, pero por otro lado se entrelazan una serie de estrategias de poder que impulsaron en su momento a los inversionistas y funcionarios de los gobiernos, cuyos efectos ocasionarían, a la postre, un cambio estructural en la agricultura mundial.

Por su parte Martínez, subraya que “se olvidan el resto de los elementos esenciales ligados a la práctica de la agricultura, que tienen que ver con el uso racional de los recursos naturales, humanos, económicos y tecnológicos” (Martínez, 1991), de igual forma se pensaría que también se olvida con frecuencia que la agricultura es una actividad económica socialmente determinada.

En 1933 podemos ver que antes de que consolidara la explotación comercial de los maíces híbridos, se puede observar que esta exploración iba mas haya y que esto ahora se había convertido en una búsqueda de genes.

Para 1935, el embajador de los Estados Unidos en México, Josephus Daniels, intentaba, como lo relata según Baun, interesar a otros actores como La fundación Rockefeller en los problemas agrícolas de México. Wallace un investigador en el campo del fitomejoramiento veía por un lado la necesidad de conocer y conservar a un mas de las propiedades del germoplasma del maíz, aunque en ese entonces los híbridos era exitosos, pero tarde o temprano requerirían de los maíces olvidados, que acertadamente menciona “Wallace podrían tener alguna pequeña cosa la cual de repente nuestro híbrido de maíz deba de tener, que como bien sabemos estos se encontraban en los países en desarrollo, como los del valle de Po en Italia, las tierras altas de Bolivia, o de las tierras bajas de México” (Wallace, 1956: 132).

Weatherwax en 1954, señalaba que con algunas excepciones las mejores variedades generadas por los blancos se habían formado a partir de las

variedades con mejores atributos que disponían los indios (Weatherwax, 1954: 183).

Hay que considerar que con la generación de las nuevas tecnologías era un puntal muy importante para los actores y es entonces como ellos ven que la comercialización de las semillas era un punto estratégico es como se empiezan a abrir paso hacia otros campos más importantes. Esto pues causó gran interés por parte de otros actores, bastaría mencionar un ejemplo: “para 1819, el Secretario del tesoro de los Estados Unidos, había instruido a todos los cónsules y oficiales navales para que colectaran semillas y plantas que pudieran ser útiles para la agricultura del país. Entre 1836 y 1862 la introducción de plantas fue coordinada por la Oficina del comisionado de Patentes” (Murphy, 1988: 205).

Démonos cuenta que la institucionalización del germoplasma se empieza a dar y hacer presente con actores de apellidos como Wallace, un personaje con unas credenciales acumuladas en él. En 1941, era vicepresidente de los Estados Unidos, previamente ya había acumulado en su trayectoria la condición de agricultor de Iowa, la de un genetista reconocido internacionalmente y por último la de Secretario de Agricultura. Con todo esto empiezan los primeros intentos por interesar a cada uno de estos actores a intervenir en estas investigaciones, como señala Baun, el mismo y convoca a una reunión a Josephus Daniels, que en ese entonces era ex embajador de los Estados Unidos en México, y a los directivos de la Fundación Rockefeller. Dos personajes “por un lado Wallace el mismo habían intentado persuadir a estos últimos para iniciar el programa de mejoramiento en México, por el otro lado Daniels, había intentado convencer en vano a las autoridades de la Fundación de igual forma a participar en los problemas agrícolas de México” (Baun, 1986).

Más tarde después de poner de entre dicho los primeros pasos es el mismo Wallace quien estando en la toma de posesión del General Ávila Camacho como Presidente de México en 1940, tuvo la oportunidad de platicar con Marte R. Gómez, quien en ese entonces fungía como Secretario de Agricultura de México,

bajo esa influencia se llega a un acuerdo de participar en un programa de mejoramiento genético en México.

Para 1941 cuatro personajes: Wallace, Daniels, Ferrell, director de la Fundación Rockefeller de Estados Unidos, Canadá y México, y Fosdick, quien fuera presidente de la Fundación. Vemos que estos actores veían como estratégico el valor del germoplasma, Wallace como uno de los cuatro, sin lugar a duda sabía de lo estratégico que esto significaba, sus antecedentes lo decían todo, conocimientos, intereses y experiencias previas enraizadas en sus trabajos de investigación sobre mejoramiento de maíz, su carrera política y su integración en el comercio de semillas.

Si vemos el escenario de cómo se desarrolla todo es proceso de poseer el germoplasma bajo una serie de artimañas e intereses, nos damos cuenta van de la mano con las innovaciones, que vale la pena mencionar que esto modifica la percepción de los actores hacia el germoplasma agrícola. Y bajo el comando de las grandes empresas, los genetistas actúen con la disposición de apropiárselo, controlarlo y, sobre todo, con la idea de manipularlo para obtener nuevas semillas acordes a las exigencias del mercado.

Para 1940, Marte R. Gómez, iniciaba por segunda ocasión su gestión como secretario de Agricultura, bajo la Presidencia de Ávila Camacho; previamente lo había hecho con Portes Gil en 1930. Si vemos la biografía de Gómez podemos decir que “fue una persona culta a diferencia de otros autores. Participo en las comisiones Agrarias que se instauraron en 1915 por Emiliano Zapata” (Wilke, 1969: 134). A decir verdad tras los acuerdos ya establecidos entre los actores me atrevería a decir y a formular algo sobre Marte R. Gómez, a pesar de poseer unas ideas positivas y de seguir con las ideas de tener un mejor bienestar para los pequeños productores, quizás considera que a lo mejor no existía otro medio que ceder y unirse a las fundaciones, aun sabiendo que quizás el germoplasma era estratégico a futuro, y por otro lado, sin saber que los otros actores tenían otros intereses.

De esta manera es que como se empiezan a introducir y empiezan los primeros objetivos iniciales de la Fundación Rockefeller en México, entonces

para 1943, ya se empezaban a realizar las primeras colectas de variedades de maíz de todas partes de México, y poco mas tarde cuando se crea la Oficina de Estudios Especiales este se establece con el apoyo y participación de la Fundación Rockefeller como una institución *autónoma* ubicada en la Secretaria de Agricultura de México. Esta por lo consiguiente llego a contar con 100 investigadores de México y 22 de los Estados Unidos; en ella se impulsaron programas de fitomejoramiento genético en cultivo como el trigo y el maíz, “sin embargo el éxito que tuvieron estas variedades en la agricultura de los Estados Unidos en el periodo de 1935 a 1945 sin lugar a duda impactaron a las autoridades de México” (Martínez, 2002: 42), y con visita que hiciera el presidente Adolfo López Mateos al Instituto internacional de investigaciones sobre el Arroz en filipinas, se sugirió la creación de una institución internacional de investigación agrícola con la colaboración de la fundación de Rockefeller. Inicialmente como subraya Baun, “se concibió el CIMMYT como un pequeño programa cooperativo que pudiera ser incluido en el complejo agrícola nacional de Chapingo y que fuera gobernado por una junta directiva en donde fungieran como presidente y vicepresidente, respectivamente, el Secretario de Agricultura de México y el Presidente de la Fundación Rockefeller” (Baun, 1986: 18).

Para 1963, se crea el Instituto de Mejoramiento de Maíz y Trigo como un programa cooperativo de la Secretaria de Agricultura y la Fundación Rockefeller. Poco pasaría para que en 1966 Wortman quien en ese entonces fuera director de Ciencias Agrícolas de la Fundación Rockefeller, visitara el CIMMYT, quien reportara bajo una excusa de que las instalaciones en la universidad de Chapingo no eran las adecuadas para que el CIMMYT siguiera operando a diferencia de las instalaciones del IRRI (Instituto Internacional de Investigaciones en Arroz). Para el 12 de abril de ese mismo año se alcanza un acuerdo y se vuelve a reconstituir el CIMMYT pero ahora dentro de la ley mexicana, como una corporación privada con algunos privilegios y características de una organización internacional no lucrativa. En un momento esta institución depende de una instancia denominada “International Elected Board of Trustees”, ahora bien esta institución fungiría como parte de la organización de su directiva en donde se



establece en una junta de gobierno que se autoperpetuara como Presidente y vicepresidente electo por sus mismo miembros. No bastaría de extrañarse que la Fundación Rockefeller y la Fundación Ford quienes patrocinaran a esta nueva empresa.

A lo anteriormente mencionado nos sirve para ver de cómo es notorio el separamiento del gobierno de México de las labores de recolección y conservación directa, una vez que se había hecho el mayor esfuerzo de colección de materiales de germoplasma de maíz. De esta manera entonces se sataniza la participación de los gobiernos nacionales en las actividades operativas de la nueva institución.

A mi juicio, la intervención de la Fundación Rockefeller en la agricultura mexicana desde principios de los 1940 constituyó una estrategia concebida para promover los intereses corporativos estadounidenses en la economía nacional. Las corporaciones radicadas en los Estados Unidos fueron de los principales beneficiarios de la “revolución verde” en México y otros países, y eso me atrevería a plasmar que sus exportaciones de tecnología crecieron enormemente.

## **2.2 La revolución verde, los recursos genéticos e investigación agrícola.**

### **2.2.1 Los Inicios de la revolución verde**

Los inicios de la Revolución Verde si nos damos cuenta comienzan con los buenos resultados que se reflejaron con los híbridos, lo cual causo gran esplendor para aquellos países que necesitaban de una asistencia técnica y el aumentar su producción, especialmente esto se dio en los países en desarrollo.

Para 1935 a 1945, los primeros inicios de la Revolución Verde, quizás un modelo que en el país vecino había registrado grandes éxitos, sobre todo en los híbridos que fueron los que impulso a las autoridades de México y fortaleció la ideología que se construyo en torno a la Revolución Verde.

La revolución verde fue producto de la confluencia de varias circunstancias y factores, por una parte, los inversionistas vieron en los avances de las

tecnologías, particularmente en las relativas a la generación de variedades de alto rendimiento expectativas para hacer negocios a nivel internacional.

Otro aspecto importante que contribuyó fue la demanda de alimentos en las poblaciones con altas tasas de crecimiento poblacional observados a finales de los años sesenta y, algo que posiblemente fue mas significativo y de carácter histórico y circunstancial fue el ambiente de la guerra fría que permitió, a los estrategas militares de Estados Unidos, ver en la revolución verde una alternativa para enfrentar al adversario.

Robert McNamara logró sintetizar los distintos intereses en un proyecto global que tenía varios propósitos:

Por una parte, busco difundir las tecnologías que permitían la generación de variedades de alto rendimiento, particularmente cereales. Con ello se quería aumentar la producción agrícola de los países en desarrollo, reducir el déficit alimentario y la pobreza. En contraparte, el proyecto les ofrecía a los inversionistas oportunidades para participar en la venta de insumos como semillas, fertilizantes y pesticidas, ingredientes todos necesarios en el paquete tecnológico.

Cabe mencionar que fue tanto el éxito del modelo de la agricultura norteamericana, que en 1970 se otorga el Premio Nóbel de la paz a un investigador por sus trabajos representativos del paradigma de la revolución verde al Dr. Norman Borlaug, lo cual significó una expresión más del reconocimiento mundial al paradigma de la revolución verde. Este proyecto tuvo su fase de expansión durante la primera parte de los años setenta, posteriormente, vendría un período de estancamiento que coincidió con el fin de la guerra fría y con el éxito de las políticas de control de la natalidad que cambiarían las prioridades de las políticas de los organismos internacionales entre ellos las del Banco Mundial.

Es importante hacer notar a los protagonistas que en buena medida fueron quizás los actores a lo largo de la construcción de la historia de la revolución verde que desempeñaron papeles cruciales durante su puesta en marcha. Actores tales como: “los gobiernos locales, nacionales, las agencias tanto

multilaterales como bilaterales de los países de Tercer Mundo, que en ese entonces era la fundación Ford y la fundación Rockefeller, el Banco Mundial, la misma Agencia de los Estados Unidos Para el Desarrollo internacional (USAID), las instituciones de investigación agrícolas internacional, como el CMMYT, el GCI AIR, las universidades agrícolas, y así como los granjeros y los campesinos de estos países". (Parayil, 1992: 976). Por otra parte, existía en ese entonces dos instituciones de investigación agrícolas internacionales dominantes que eran el IRRI ubicado en Manila y el centro internacional de mejoramiento de maíz y trigo (CIMMYT) en México.<sup>7</sup> Mas tarde producto de esta revolución se establecieron varios institutos de investigación agrícolas. En 1971, se instauraron otros institutos de investigación agrícolas internacional bajo la custodia del Grupo Consultivo Internacional de Investigación Agrícola (CGIAR).<sup>8</sup>

Para ese entonces en México se establece un sistema de producción de semillas muy sustentado bajo la acción del Estado, acción que también se generaliza en muchos países en desarrollo durante esos años. Cabe mencionar que los programas nacionales de investigación agrícola empiezan a recibir apoyos externos de los Estados Unidos y empieza la creación de una serie de instituciones. Ese mismo año se promulgó la Ley sobre Producción, Certificación, y Comercio de Semillas la cual dio origen al Comité Calificador de Variedades de Plantas (CCVP), al Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS), responsable también del Registro Nacional de Variedades de Plantas; y a la Productora Nacional de Semillas (PRONASE), sustituyendo a la Comisión Nacional del Maíz. Representantes de estas instituciones y de las direcciones generales del INIA, de Economía Agrícola y de Sanidad Vegetal constituían el

---

<sup>7</sup> El IRRI, instituido en 1960, era el esfuerzo común de la fundación de Ford y de la fundación de Rockefeller. El gobierno de Filipinas proporcionó las instalaciones para ubicar el instituto. El CIMMYT, por su parte fue instituido en 1959, era también esfuerzo común de la fundación Ford y de las fundaciones de Rockefeller, y el gobierno mexicano proporcionó también las instalaciones para su ubicación.

<sup>8</sup> El GCI AIR se instituyó en 1971, y en su momento también es patrocinado y apoyado por las fundaciones de Rockefeller y de Ford, el Banco Mundial, la FAO, el Programa de Desarrollo de Naciones Unidas (UNDP), y recientemente, el programa del Ambiente de Naciones Unidas (UNEP). Para los detalles, vease a Anderson (1998) y a Kloppenburg (1988). IRRI y CIMMYT son dos de las instituciones de investigación bajo la base de CGIAR.

Comité Calificador de Variedades Vegetales, presidido por la Dirección General de Agricultura de la Secretaría de Agricultura y Ganadería.

Según Martínez, “Dentro de esta sistema nacional no se permitía que las empresas privadas pudieran realizar investigación en mejoramiento genético de las plantas agrícolas, salvo autorización específica del Secretario de Agricultura, las únicas facultadas eran instituciones públicas entre ellas las de educación agrícola superior” (Martínez, 2002: 44). Si fijamos la mirada podemos denotar que la creación del sistema denota el interés del gobierno de México en fortalecer su sistema de investigación y producción de semillas bajo un estricto control del Estado. Por lo consiguiente la misma conformación de la PRONASE constituye una acción que no se observó en muchos otros países, y la facultad, casi exclusiva, de que las instituciones publicas pudieran realizar investigación destinada a la obtención de variedades, denota el interés del gobierno por limitar la acción de las industrias privadas y reservarse las actividades principales de la cadena productiva de las semillas. No obstante se puede apreciar el evidente control que el Estado tenía sobre las actividades de la producción de semillas a principios de los años sesenta, desde la década de los cuarenta se originan las condiciones que pueden analizarse desde la perspectiva de la globalización.

Si nos damos cuenta podemos ver esto en otros términos, se puede explicar este proceso de la revolución verde como una forma de sustitución de importaciones agrícolas, que corresponden al nacionalismo del movimiento descolonización, a la par que representa el surgimiento del *tercer mundo*, visto como una dinámica agroindustrial sostenible que se pensaba podría lograr la autosuficiencia alimentaría. Autores como McMichael afirman que frente a esa idea del bloque tercermundista que era de cepa anticolonialista se desarrollaron en paralelo a las ideas que impulsaban hacia el desarrollo de una agricultura más orientada al mercado internacional. Ya observamos que actores de la talla como Ford, Rockefeller, y sus aliados, el valor de germoplasma era de su importancia para después lograr su mercantilización y para eso, una mezcla de intereses empieza a madurar con la idea de constituir una institución que promoviera los modelos tecnológicos agrícolas y el control del germoplasma

como una acción global. Para ese entonces se empiezan a establecer una serie de protecciones como leyes de propiedad intelectual, que para efectos de la investigación se trataran más adelante en el documento.

### **2.2.2 Investigación, desarrollo y acceso al germoplasma.**

Durante el periodo de la Revolución Verde ya se empezaban a realizar una serie de investigaciones en el campo de la agricultura; en ese entonces, las investigaciones eran realizadas por las instituciones de investigación agrícola, para ello se apoyo y se crearon una serie de universidades y por su puesto la custodia era realizada por el propio estado, que sirvieron de base para que se desarrollaran nuevas variedades de fitomejoramiento genético, lo cual era producto de la misma Revolución Verde.

Por otra parte ya empezaba una oleada en cuanto a investigaciones se refería, la biotecnología agrícola ya sonaba como parte de este proceso, y la comercialización empezaban a hacer y eran realizadas por empresas privadas que tienen su sede en países industrializados.

Desde antes ya se anunciaba que “La revolución verde dio origen a un extraordinario crecimiento de la productividad de los cultivos alimentarios en el mundo en desarrollo durante los últimos 40 años” (Evenson y Gollin, 2003).

Al respecto, esto representa un giro radical con respecto a la Revolución Verde, en la que el sector público desempeñó un importante papel en la investigación y la difusión de las tecnologías. Este cambio de paradigma tiene importante consecuencias para la índole de la investigación que se realiza, los tipos de tecnologías que se elaboran y el modo en que se divulgan esas tecnologías. El predominio del sector privado en la biotecnología agrícola, en su momento hace temer a los agricultores de los países en desarrollo, especialmente los agricultores pobres, que puedan no sacar provecho de ella, ya sea porque no se pongan a su disposición las innovaciones apropiadas o porque éstas sean demasiado costosas.

“En algunos países hubo empresas privadas que participaron en la elaboración y comercialización de variedades adaptadas a las condiciones locales, pero el germoplasma mejorado fue facilitado por el sector público y difundido libremente como bien público” (Pingali y Raney, 2003).

La capacidad nacional de investigación aumenta las posibilidades que tiene un país de importar y adaptar tecnologías agrícolas elaboradas en otro lugar, crear aplicaciones que satisfagan las necesidades locales (como en el caso de los cultivos que carecen de interés comercial) y regular debidamente las nuevas tecnologías, sobre todo el reforzamiento del marco para proteger la propiedad intelectual de las innovaciones en las plantas.

De cierta manera, la revolución verde puso en entredicho el dogma de que la tecnología agrícola no se puede exportar porque “es específica de unas condiciones agroclimáticas, como en el caso de la tecnología biológica, o sensible a los precios relativos de los factores, como en el caso de la tecnología mecánica” (Byerlee y Traxler, 2002). La estrategia de la Revolución Verde para promover el crecimiento de la productividad de los cultivos alimentarios se basó explícitamente en la premisa de que, con unos mecanismos institucionales apropiados, se podría conseguir que los beneficios indirectos de la tecnología superasen las fronteras políticas y agro climáticas. Por esa razón se creó el Grupo Consultivo sobre Investigación Agrícola Internacional (GCAI), expresamente encargado de generar beneficios tecnológicos indirectos, especialmente para los países que no estaban en condiciones de obtener pleno provecho de sus inversiones en investigación.

En la versión de la historia del Grupo Consultivo Internacional de Investigaciones Agrícolas (GCAI), hecha por Warren Baun, se relata la rapidez con que se realizan las negociaciones en que surge esta institución, al mismo tiempo que puntualiza la complejidad del proceso de su creación por el número y diversidad de las instituciones involucradas.

Previamente podemos ver que estos cuatro centros entonces establecidos y financiados por las fundaciones Ford y Rockefeller mayoritariamente se

realizaron con fondos públicos (agencias del sistema de Naciones Unidas, y el Banco Mundial) que constituyen el GCIAl (Grupo consultivo sobre Investigación Agrícola internacional), Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), Instituto Internacional de Investigaciones del Arroz (IRRI), Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) y el Instituto Internacional de Agricultura Tropical (IIAT), habían iniciado contactos para buscar fuentes de financiamiento por entidades publicas para sus proyectos.

Para una mayor comprensión en el cuadro 3 se presentan los principales centros de investigación agronómica, el objetivo del programa, así como la sede central donde se localizan.

**Cuadro 3. Centros internacionales de investigación agronómica centrada en cultivos**

<b>Centro</b>	<b>Objeto del programa</b>	<b>Sede central</b>
<b>CIMMYT</b> (Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo)	Maíz, Trigo, Triticale	México
<b>IRRI</b> (Instituto Internacional de Investigación en Arroz)	Arroz	Filipinas
<b>CIAT</b> (Centro Internacional de Agricultura Tropical)	Mandioca, Forrajes tropicales, Judías (alubias, frijoles), Arroz	Colombia
<b>IITA</b> (Instituto Internacional de Agricultura Tropical)	Mandioca (tapioca), Cowpea, Soja, Batata (ñame), Plátano	Nigeria
<b>ICRISAT</b> (Internacional Crops Research Institute for the Semiarid Tropic)	Sorgo, Cacahuete(mani), Mijo, Chickpea, Pigeon-pea.	India
<b>CIP</b> (Centro Internacional de la Papa)	Patata (Papa)	Perú
<b>ICARDA</b> (international Center for Agricultural Research in Dry Áreas)	Trigo, Chickpea, Leguminosas forrajeras, Lentejas, Cebada	Siria
<b>ICARDA</b> (International Center for Agricultural Research in Dry Áreas)	Col china, Judías chinas, Patatas dulces, Tomate, Soja	Taiwán
<b>WARDA</b> (West African RiceDevelopment Association)	Arroz	Costa de Marfil

**Fuente:** Más allá de la revolución verde.<http://www.ugr.es/~eianez/Biotecnologia/agricultura htm>

“Durante los primeros decenios de la Revolución Verde prácticamente no se realizaron investigaciones ni se dispuso de germoplasma seleccionado para

muchos de los productos cultivados por los agricultores pobres en las zonas agroecológicas menos favorecidas (como el sorgo, el mijo, la cebada, la yuca y las legumbres” (Pingali y Rajaram, 1999), pero “a partir del decenio de 1980 se obtuvieron variedades modernas de esos cultivos y se aumentó su rendimiento potencial “(Evenson y Gollin, 2003).

Cabe mencionar, que antes de 1960, no había ningún sistema oficial que ofreciera a los fitogenetistas acceso al germoplasma disponible fuera de sus fronteras. Desde entonces, el sector público internacional (es decir, el sistema del GCAI) ha sido la fuente principal de suministro de germoplasma mejorado obtenido a partir de métodos convencionales, especialmente para cultivos autógamos como el arroz y el trigo y para el maíz de polinización libre. Estas entramadas de redes administradas por el GCAI evolucionaron en los decenios de 1970 y 1980, cuando se ampliaron los recursos financieros para la investigación agrícola pública y las leyes de propiedad intelectual sobre las plantas que eran escasas o inexistentes. El intercambio de germoplasma entre fitogenetistas se basa en un sistema no estructurado que por lo general es libre y gratuito. Los obtentores pueden aportar su material a los viveros y sentirse orgullosos de que se adopten en cualquier lugar del mundo, y al mismo tiempo tienen plena libertad de tomar material procedente de ensayos para uso propio.

“La circulación internacional de germoplasma ha tenido una importante repercusión en la velocidad y el costo de los programas de obtención de cultivos de los sistemas nacionales de investigaciones agronómicas (SNIA), lo que ha aumentado enormemente su eficacia” Evenson y Gollin, 2003). Según expertos como Traxler y Pingali, han afirmado que”la existencia de un sistema de intercambio de germoplasma libre y sin trabas, capaz de atraer los mejores materiales internacionales, permite a los países tomar decisiones estratégicas sobre las cantidades que deben invertir en capacidad fitogenética” (Traxler y Pingali, 1999).

Por su parte Martínez señala que “como quiera se sea, la necesidad de tener un mayor y mas libre acceso al germoplasma, así como la posibilidad de apropiárselo, constituyen el punto de partida para el establecimiento de



instituciones y expresiones ideológicas consecuentes con la idea de la propiedad del germoplasma” (Martínez, 2002: 27). Sin lugar a duda esto pues sería en un momento crucial por que en el se darían una serie de intercambios en muestras de recursos fitogenéticos útiles para la obtención de variedades de mayor porte productivo.

De esta manera podemos enfatizar que “el proyecto de la modernización en que se sustentó el desarrollismo prevaleciente hasta fines de los años setenta tenía dos elementos importantes: la definición de que los genes eran esencialmente libres de acceso y no sujetos a reglas de propiedad intelectual, y a la conformación de un sistema global de conservación *ex situ*.” (Martínez, 2002: 29). El autor señala que ambos elementos estaban relacionados entre sí; y que el primero hacía posible el segundo. De esta manera es como se empieza a tornar todo una entramada de intereses por parte de actores externos en un escenario más abierto, incómodo para algunos pero benéficos para otros y es como esto se convierte en una amenaza para el sistema global de protección y acceso al germoplasma mundial, al dejar en manos de interés comerciales el control del recurso, e iniciar junto con ello a su mercantilización.

### **La propiedad intelectual en la agricultura**

“Cuando uno se pregunta que es lo que se aborda con la propiedad intelectual, vemos que se trata de un control y acceso a los procedimientos científicos y al uso de técnicas” (Aboites, 2002: 180), es decir por un lado se discute sobre una de las caras de la moneda. La otra para América Latina es la posibilidad de preservar y aprovechar su diversidad genética.

Quizás con el redescubrimiento de las leyes de Mendel y advenimiento del fitomejoramiento genético moderno, los recursos genéticos comienzan a generar y acumular capital, por lo que se comenzó a desarrollar legislación que permita el ejercer derechos de propiedad intelectual sobre la vida.

Producto de esto cabe mencionar que “en 1873, le fue otorgada una patente al gran científico que revolucionara la industria vinícola en Francia, Louis Pasteur, sobre la levadura, considerándolo como manufactura” (González,

1999).

Dentro de este ámbito la primera ley de regulación fue puesta por los Estados Unidos, país pionero en otorgar protección a los organismos vivos. En 1930 se promulgó la denominada Acta de Plantas, la cual permitía proteger plantas propagadas que se reproducían asexualmente. “Con la aprobación de esta ley “se da paso a un nuevo paradigma e irrumpe lo vivo con el campo de la patente” (Aboites, 1992: 66). El Acta de Plantas creó básicamente un régimen especial para este tipo de plantas, diferente del sistema de patentes de utilidad que regía en ese país.

Sin embargo, según Gonzáles añade que “en ese mismo año todavía seguía en debate la protección intelectual de la materia viva sobre todo en Alemania, sólo se aceptaba, de manera global, la protección a la materia no viva” (González, 1999). En esta misma década, sin embargo, empezaron a aprobarse como materia protegible algunos procesos aplicados a la agricultura.

Posteriormente, en Europa, en la década de los cincuenta, “se empieza a gestar el surgimiento de un nuevo sistema de protección de propiedad intelectual para proteger exclusivamente a las variedades vegetales. “Se trata de un sistema "sui generis" de protección para las variedades u obtenciones vegetales” (Fowler, 1994: 104). Bajo este sistema se protegen las creaciones de los fitomejoradores, traducidas en variedades vegetales. En ese entonces en Europa se consideró que esta figura era inapropiada para proteger nuevas variedades vegetales obtenidas por métodos tradicionales como la hibridación y la selección. Por su parte, esta ley estableció derechos de patentes para quienes desarrollan variedades nuevas de muchas plantas reproducidas de manera asexual, por ejemplo los manzanos y los rosales que se reproducen cortando esquejes y plantándolos, en lugar de hacer germinar las semillas. Las plantas que se propagan mediante tubérculos, como las papas, estaban exentas de la cobertura de patente porque la parte de la planta usada para la propagación asexual era también la parte usada como alimento. Se sancionaron leyes similares en Europa en los años posteriores.

Solleiro, por su parte argumenta menciona que “la peculiaridad que se tenía

de aprobar esta ley ,Plant Patent Act, por parte de el Congreso de Estados Unidos, tenia que ver con el ámbito de proteger únicamente las plantas que se reproducen como ya mencionamos anteriormente, asexualmente” (Solleiro, 1996). Esta patente otorga al poseedor de la misma, el derecho exclusivo de propagar la planta patentada, durante 17 años. Después de esta fecha, Jondle (1989) subraya que cerca de 6000 patentes para plantas fueron otorgadas por la Patent and Trademark Office, principalmente para árboles frutales, flores, árboles ornamentales, uvas, y otras especies hortícolas, impulsando el desarrollo de nuevos genotipos por parte de la industria privada (Jondle, 1989).

Para 1961, se logra establecer el llamado Convenio para la Protección de Obtención de Variedades Vegetales (UPOV) (por sus siglas en francés). Con la adopción de la UPOV, se reconocieron por primera vez en el ámbito internacional, los derechos de los obtentores; “sin lugar a duda este es uno de los momentos mas importantes del proceso de “mercantilización” del germoplasma en el ámbito mundial” (Martínez, 2002: 49). El largo anhelo de la gran industria transnacional logra, después de muchos años, conseguir los apoyos necesarios para que por primera vez sea posible la protección de plantas que se reproducen asexualmente.<sup>9</sup> Al respecto este hecho relevante reafirmó a un mas la profundización del carácter capitalista en la limitación del libre intercambio de germoplasma, mas aun con la aprobación de la ley de semillas ocurrida en Estados Unidos hacia 1969, ya que por primera vez en el mundo se establecieron derechos de propiedad intelectual sobre las invenciones para la generación de las variedades de plantas que se reproducen sexualmente.

Si no damos cuenta podemos ver que ambos procesos, tanto la creación del GCIIA (1971) y la instauración de la ley referida (1970), fueron sucesos casi simultáneos y formalizaron el establecimiento, a nivel global, de un orden capitalista que permitió la expansión de la industria en un marco de regulación

---

<sup>9</sup> Cary Fowler hace una narración, en su libro *Unnatural Selection: Technology, Politics and Plant Evolution*. del proceso en la cual se aprueba la Ley de Protección de Variedades Vegetales de los Estados Unidos en 1970. Señala además a detalles a los actores que intervinieron y la forma en que la industria construye, moldea y promueve actores más afines a sus propósitos.

que propicio, años más tarde, la conformación de prácticas de carácter monopólico. Coincidentemente, en fechas cercanas a esos eventos, para 1968 también creció el ritmo de actividad en la Unión de Protección de Variedades Vegetales (UPOV)<sup>10</sup>, además, en la FAO también se promovieron estrategias congruentes con el paradigma de la revolución verde.

Sin lugar a duda, si nos damos cuenta todo esto tenía una serie de estrategias, por un lado al ver que el germoplasma era estratégico, se establece la primera ley de protección de variedades vegetales, que se va dando mas a los intereses de las grandes industrias transnacionales. Por su parte “Martín Weiss perteneciente al Departamento de Agricultura hace mención que la Ley en primera instancia fue diseñada por la Asociación Americana de Comercializadores de Semillas (ASTA), en enero de 1969” (Fowler, 1994: 108).

Esto nos pone a pensar que para 1968, en los Estados Unidos, en ese entonces es electo Richard Nixon, otro personaje que sin lugar a duda favorecería a los intereses de las industrias. Este cambio de partido en el poder trae consigo el cambio de funcionarios y de políticas que a la postre influirían en la aprobación de esta ley y en la aprobación del Grupo Consultivo. Si nos damos cuenta estos dos procesos siguieron rutas y estrategias diferentes, aunque no es casual el hecho de que surgieran simultáneamente y que ambas acciones fueran parte de un proceso por mercantilizar los genes. Durante muchos años la protección de la propiedad intelectual de las variedades vegetales ha sido objeto de innumerables debates, muchos países han adoptado diferentes normativas.

Poco después para 1970, Estados Unidos introduce su legislación para proteger nuevas variedades vegetales de plantas reproducidas sexualmente, adoptando el sistema de Derechos de Obtentor propuesto por la UPOV en 1961. En Europa, después de la firma del Convenio UPOV, varios países reconocen títulos de protección de las obtenciones vegetales. “La Convención de la Patente Europea de Munich (1973), al respecto, excluyó —en este período— el

---

<sup>10</sup> Cary Fowler. *Unnatural Selection. Technology, Politics, and Plant Evolution*. International Studies in Global Change.6, Gordon and Breach Publishing, Switzerland. 1994.

patentamiento de variedades vegetales y el de los procedimientos esencialmente biológicos para su producción” (Correa, 1991).

Poco mas tarde, el Convenio Europeo de Patentes (EPC), que se aprobó en 1973 y entró en vigor en 1977, donde establece que las patentes no se pueden conceder a las "variedades vegetales" como tales. Cuando se redactó la EPC las "variedades" sólo se podían generar por medio de mejora clásica (mendeliana). Pero la dificultad de aplicar esa idea de variedad a los productos de la transgénesis dio origen a litigios, como el famoso caso de la empresa belga Plant Genetics Systems (PGS), cuya patente sobre un procedimiento para obtener plantas resistentes a herbicidas y sobre las plantas así obtenidas, fue recurrida por Greenpeace. Sin lugar a duda, el acuerdo más importante referente a Variedades Vegetales es el Convenio UPOV de 1961, ya que ha dado origen a los Derechos de Obtentor que permiten a los mejoradores controlar el acceso al material propagable sexualmente de nuevas variedades vegetales.

Por su parte Fowler, argumenta que esta ley establece derechos de patente para quienes desarrollan variedades nuevas de plantas reproducidas con semillas, pero no los híbridos F1. “La zanahoria, el apio, el pepino, la okra, los pimientos y los tomates no fueron específicamente exceptuados de la protección de patentes” (Fowler, 1994). Conforme a la exención para los agricultores, se permitió a éstos guardar semillas patentadas para usarlas en sus propias fincas y también vender semillas patentadas a otros agricultores. Según la exención para los mejoradores, los fitomejoradores podían usar plantas patentadas para desarrollar variedades nuevas de patentables. Varios países europeos ya proporcionaban esta protección con el establecimiento de la Unión Internacional para la Protección de Variedades Nuevas de Plantas (UPOV) en 1961.

Si nos damos cuenta la contradicción que en torno a este problema se ha dado de mucho tiempo atrás. Sin embargo, tratándose de agricultura la Unión para la Protección de Obtenciones Vegetales (UPOV) (por sus siglas en francés), instaurada a partir de los años sesenta, en Europa, representa un punto de arranque, pues el instrumento que convalida la protección del aspecto

“tecnología” “se protege a las variedades generadas, mas el soporte natural de todos los desarrollos genéticos que es la biodiversidad que permanece como un “bien natural” y en ese sentido disponible para la humanidad, por costumbre accesible a cualquiera sin trabas” (Aboites, 2002: 180). Para un mayor enfoque y continuación acerca de los debates sobre la propiedad intelectual, se analizara en el capitulo III de la presenta investigación.

Lo que se puede rescatar de este capitulo es mas que nada la participación del estado en cuanto a la regulación y creación de instituciones, pero poco fueron los intentos para poder seguir conservando esta posición ante estos actores. Al tiempo que se empiezan a dar en México los primeros intentos sobre la institucionalización del germoplasma podamos es ver como en primera instancia lo que caracteriza a la era moderna dentro de ella la revolución verde en su conjunto es una inestabilidad, los altibajos y la diversidad de ejercicios de poder y saber que las rodean. Hasta cierto punto observamos que el proyecto de la revolución verde en buena medida a poya a México en cuanto a mejorar e incrementar la producción y dar asistencia técnica. Pero por otro lado nos sirve para ver el poder y la postura que tiene cada unos de estos actores y la facilidad que ellos tienen para moverse de un escenario a otro y así poder persuadir a los otros. La trayectoria institucional que se observa dentro de un proceso institucionalización del germoplasma hasta hoy en día no ha logrado contemplar la existencia de una autoridad meramente neutral que más bien sea reconocida en un ámbito mundial. Vemos entonces que desde un principio todo esto esta orientado hacia los beneficios de los intereses de las corporaciones transnacionales, a los gobiernos de los países desarrollados, a los mismos organismos internacionales. Ahora con un mundo mucho mas globalizado todo esto es diferente se dan una serie de cambios surgen las nuevas tecnologías, el estado tiende “adelgazarse”. Por ello en el siguiente capitulo se analizara otro nuevo escenario la revolución de los genes que es producto de un nuevo reordenamiento de la globalización y donde actores como el estado tiene una participación menos gratificante y es el sector privado quien impulsa un nuevo ordenamiento pero a la vez una gran concentración.

## **CAPITULO III LA ERA GLOBAL/INFORMACIONAL (1980-2004)**

### **Introducción**

En este capítulo lo que se estudia es más que nada cómo se rompió esa brecha conocida como la revolución verde, período más bien conocido por las aportaciones que hizo al campo mexicano y en donde hubo más participación entre las instituciones (el Estado); ahora nos encontramos ante un nuevo proceso o una nueva etapa la era global informativa en donde surge la nueva revolución de los genes dentro del campo de la agricultura, esto pues es producto de los nuevos cambios que acarrea el fenómeno de la globalización y a la postre las nuevas tecnologías, eso da paso pues a que grandes transnacionales tomen el control de las reglas del juego y empiecen a intervenir en los campos de la agricultura a través de la ingeniería genética y la biotecnología modificando los genes de algunas plantas y esto pues trae como consecuencia que se erosionó la diversidad genética de algunos principales cultivos.

Es importante analizar también a otros actores, el rol que juegan los organismos internacionales como es el caso de la OMC, el BM, la misma FAO, y las empresas transnacionales como agentes reguladores dentro de este proceso de globalización y de las negociaciones internacionales referentes a temas relacionados con la agricultura, sobre todo el foro relacionado con la OMC/TRIPS y los Derechos sobre Propiedad Intelectual, y que por su parte debido a estos cambios vemos ahora un Estado menos participativo, mutilado y que cada vez pierde legitimidad que para bien tiende a adelgazarse cada vez más. Motivo por el cual tienen repercusiones en las tomas de decisiones frente a países desarrollados, y que son ahora las industrias quienes se apoderan de los grandes mercados, particularmente el de semillas. Esto por lo consiguiente afecta y a la vez tiende a excluir a muchos pequeños productores agrícolas.

Finalmente también se analizarán en materia de políticas agrícolas, tales como los montos de recursos financieros que asignan a la investigación agrícola

las instituciones públicas nacionales e internacionales y las grandes transnacionales.

### **3.1 Estado-nación. Las instituciones y las políticas**

La Globalización no es sinónima de internacionalización. En sentido estricto es el proceso resultante de la capacidad de ciertas actividades de funcionar como unidad en tiempo real a escala planetaria. Según Castells subraya lo siguiente que la globalización “es un fenómeno nuevo porque sólo en las dos últimas décadas del siglo XX ha constituido todo un sistema, la globalización de la ciencia, la tecnología, la información, la comunicación, tanto en los medios de comunicación masiva y multimedia como en las nuevas formas de comunicación a través del Internet, y en una forma mas siniestra, la globalización del crimen organizado” (Castells, 1999), que sin lugar a duda ha articulado todo el planeta en una red de flujos en las que confluyen las funciones y unidades estratégicamente dominantes de todos los ámbitos de la actividad humana, y en su momento tiende a penetrar las instituciones de gobiernos en numerosos países, con efectos perversos considerables sobre la soberanía y la legitimidad políticas.

La globalización, en su encarnación actual de capitalismo informacional desregulado y competitivo, supera a los Estados, pero articula a los segmentos dinámicos de las sociedades en todo el planeta, al tiempo que desconecta y margina a aquellos que no tienen otro valor que el de su vida.

Por su parte, Castells, especialista en estos temas, argumenta que, podemos ver que los movimientos sociales y expresiones identitarias en el mundo, es consecuencia de la globalización y de la crisis de las instituciones del estado-nación y de la sociedad civil constituida en torno al Estado (Castells, 1999). A lo cual podemos mencionar que, la globalización desborda la capacidad de gestión de los estados-nación. No los invalida totalmente, pero los obliga a orientar su política en torno a la adaptación de los sistemas instrumentales de



sus países hacia la navegación en los flujos globales. Al hacerlo, los Estados tienen que sacrificar intereses de sectores hasta entonces protegidos por él.

Por otra parte autores como Sarat, Austin y Stuart, argumentan que “el sometido a las presiones de cambio tecnológico, económico y cultural, el estado no desaparece totalmente si no que tiende a transformarse” (Sarat, Austin, and Stuart Scheingold (1998)). Esto nos quiere dar a entender que por un lado, busca alianzas estratégicas, tanto estables como coyunturales con otros estados, para tratar conjuntamente los problemas planteados por la globalización.

De cierta forma algunos autores prefieren hablar de un “Estado global a un protestado mundial, donde la cabeza del poder reside en el grupo de las siete potencias económicas supuestamente subordinadas, tales como: el consejo de seguridad de la ONU, el FMI, el BM, la OCDE, la OMC o la OTAN y que tienden a reproducirse en marcos regionales” (Chosmsky y Dieterich, 1995.)

Otros por su parte ven “las nuevas formas del Estado mas que un Estado internacionalizado y neoliberal, una especie de Estado nacional de competencia”. El estado nacional de competencia representa así, una nueva forma histórica de estados autoritarios (Hirsch, 1996:99-101)<sup>11</sup>

Por su parte Panitch señala que si bien esta cambiando la naturaleza del Estado, no se puede decir que este sea rebasado por el capitalismo global; al contrario se observa una gran iniciativa del mismo que la hace aseverar que la globalización “envuelve un cambio en las relaciones de poder dentro de los estados que con frecuencia significa centralización y concentración de los poderes del Estado como condición necesaria y acompañamiento de la disciplina del mercado global” (Panitch, 1994:16)

Manuel Castells señala que “estamos presenciando, al mismo tiempo, la soberanía compartida en la gestión de los principales temas económicos, medioambientales y de seguridad, y por otra parte, el atrincheramiento de los estados nación como componentes básicos de esta enmarañada red de

---

<sup>11</sup> Véase también artículo de Altvater sobre este concepto (Altvater, 1997).

instituciones políticas”. Sin embargo, el resultado no es el fortalecimiento de los estados nación, sino la erosión sistémica de su poder a cambio de su perduración (Castells, 1999).

Desde un principio se señala la recomposición del Estado Nación en el marco de un modelo de regulación (desregulación) en donde convergen agentes transnacionales, desdibujándose, así las fronteras de acción y las posibilidades de intervención (Martínez, 2002:24) al respecto el autor subraya que todos estos organismo externos (agentes transnacionales) tienen una función acorde al nuevo discurso que da cabida a los conceptos de estados nacionales desdibujados y “adelgazados”, los cuales hasta cierto grado se estandarizan en sus funciones y creencias identificadas con la globalización y la economías abiertas (Martínez, 2002:24).

En este sentido la globalización apuesta a la desaparición de las acciones del Estado, desarticulando algunos mecanismos compensadores característicos de los Estados, bajo el argumento de que el crecimiento económico es la respuesta a las necesidades humanas y a la forma de adquirirse se funda en la acción individualista de las personas, en un marco de libre mercado en el que las relaciones son de carácter privado y deben estar libres de interacción estatal.

Al respecto, se observa el desdibujamiento de las fronteras nacionales, así como el concepto mismo de nación y de país concibiéndose a la globalización como un sistema supranacional (Tarrío, 2001). Aunado a este entramado papel del estado en la definición de políticas, subyacen agentes como las empresas transnacionales que están entrelazando poderes de acción junto con organismos internacionales, cuya fuerza ha logrado someter a los gobiernos nacionales de los países. Tal vez mas perturbador sea el hecho de que las transnacionales están comenzando a desarrollar nuevas estrategia de control, en ese contexto “se trata de una nueva tecnocracia, en posición de dictar patrones legales y reglamentarios a los gobiernos que han perdido su propia capacidad para dirigir y evaluar los mecanismos de control“(RAFI, 2001). Así reemplazando a los gobiernos y diseñando nuevos mecanismos de control monopólico a los recursos y a la tecnología.

Al tiempo que los gobiernos particularmente en los países en desarrollo, han dejado a su suerte a los pequeños productores, contrastando con los países exitosos en su economía reciente o antigua han aplicado políticas de fomento a la agricultura, caracterizadas por incluir o contemplar la protección y liberalización comercial selectivas y por el relevante papel del Estado en el desarrollo económico y social. (Calva, 1994: 3-4). No obstante, la situación de pérdida de control del Estado Nacional se agravó con la aprobación de los Acuerdos de la ronda de Uruguay y el TLC (Martínez, 2002: 213), que fueron la base para que se dieran nuevos acuerdos sobre la agricultura. Reordenando, así, mediante normas y reglamentos, los mercados agroalimentarios que de por sí están en manos de las grandes empresas transnacionales y del discurso del libre mercado como rector de la economía en donde estos fluyen un mismo espacio físico y temporal (Tarrío, 2001:20). En estas circunstancias, se observa que el Estado-Nación se configura de acuerdo con las exigencias de la globalización y a la vez pierde soberanía y capacidad para gobernar, así Martínez concluye que esto se debe a que la aplicación de normas genera condiciones de mayor confrontación entre los grupos nacionales de productores agrícolas que son excluidos de los beneficios de las innovaciones (Martínez, 2002) en donde las transnacionales tienen gran importancia en la transformación de los alimentos, producto de las nuevas tecnologías. Se trata de tecnologías en constante evolución que son utilizadas para identificar y controlar el germoplasma, el territorio y el trabajo, estas nuevas tecnologías son muy poderosas, y muy pronto podrían usarse para poder asegurar el acatamiento de leyes y reglamentaciones y a la vez crear una dependencia alimenticia en los países pobres más vulnerables a los nuevos preceptos del nuevo orden económico mundial. En este sentido la dependencia alimenticia de los países en desarrollo crece de manera inversamente proporcional al adelgazamiento del propio Estado.

Lo más relevante de todo esto es que los más beneficiados son sin lugar a duda las grandes empresas transnacionales que comercializan gran variedad de materiales y que cada día se están apoderando del germoplasma y que tienden

a patentar con el paso del tiempo dejando en carencia de convicción al Estado-Nación.

Así mientras los gobiernos de los países subdesarrollados siguen entrampados sin una visión sobre el significado del desarrollo tecnológico según Martínez, no se asignan los recursos necesarios para el apoyo científico, lo que implica que sus aparatos nacionales de fomento tecnológico se sujeten a los modelos generados en los países desarrollados y de esa manera se reproduce el ciclo de dependencia (Martínez, 2002: 85).

Estas concepciones nos dan pues una clara idea de que las políticas de fomento agrícola, encaminadas a dar una protección a los pequeños productores agrícolas, nos damos cuenta que ya no recaen en gran parte en manos de los gobiernos de los países desarrollados como tampoco de los países subdesarrollados, mas bien se da en un contexto de una amplia gama de poderes de decisión que poseen los organismos externos y ya no como en un tiempo lo hizo por su parte del propio Estado-Nación.

### **3.2 La revolución de los genes en la agricultura**

Como señala Boisier, el advenimiento de las innovaciones y del conocimiento ha penetrado bien en el campo del sistema productivo, de la competitividad y del posicionamiento de los espacios económicos en los territorios<sup>12</sup>. Por otro lado los avances en la biología celular y molecular producto de las nuevas tecnologías se dieron paso a que se abrieran nuevos campos dentro de la tecnología agrícola. Los acontecimientos científicos en la biología moderna en general, pero en mas particular en la biotecnología que fueron los descubrimientos realizados por Gregor Mendel en su trabajo sobre “la herencia genética, que sin lugar a duda fueron de mucho aporte para que se realizaran los primeros descubrimientos en el fitomejoramiento de los cultivos que tuvo lugar durante la revolución verde, durante los años setentas. Ahí, se da la expansión

---

<sup>12</sup> Sergio Boisier, *Sociedad del Conocimiento, Conocimiento Social y Gestión Territorial*. 2001. Disponible: [http://www.redpacificocyt.org.co/documentospublicos/sociedad\\_del\\_conocimiento.pdf](http://www.redpacificocyt.org.co/documentospublicos/sociedad_del_conocimiento.pdf). P.2.

de la revolución verde y la gestación de las tecnologías que permitirían el desarrollo de la revolución de los genes.

Cabe mencionar que de ahí se desprenden dos descubrimientos significativos:” La identificación del ADN como el portador físico de la información genética realizada por Delbruck Max en 1938, y sobre todo el descubrimiento del modelo estructural, helicoidal y doble de la molécula del ADN realizado por Watson y Crick en 1953” (Ruttan, 2001).

Como señala Cohen Boyer los experimentos genéticos llegaron en un momento hacer la base para el descubrimiento del ADN, técnica que permitió el empalmado de genes, el transferir genes (información genética) de un organismo a otro<sup>13</sup>. Por otra parte, McMillan argumenta que la "revolución de la biotecnología comenzó en 1973 con la técnica de r-DNA de Cohen-Boyer” (McMillan, 2000).

Parayil, por su parte menciona que “así como la Revolución Verde fue impulsada mas bien como un proyectó de transferencia de tecnología internacional en la era post-colonial, por otra parte, la Revolución de los Genes es formado en un momento por el imprescindible efecto de la globalización económica neoliberal, en donde incurren en todo un proceso de conocimientos, la innovación, cuya impresión tiende a traer consecuencia graves en la seguridad agrícola de la tecnología y en el sector alimentario” (Parayil, 2001). Al respecto podemos mencionar que dado a que esta nueva era es impulsada mas bien por el sector publico vemos que este están adquiriendo un poder conjuntamente con las corporaciones transnacionales está transformando el orden internacional y dominando las políticas nacionales con consecuencias enormes tanto en la situación ambiental como en las condiciones de vida de las personas.

Debido a estos cambios algunos autores argumentan que “sin embargo, el camino hacia una economía de carácter más capitalista de la revolución de los genes respecto a la revolución verde, quedo reflejado con la introducción de los

---

<sup>13</sup> Vesea Cohen et al. (1973). La técnica de r-DNA de Cohen-Boyer fue descrita en la patente No. 4.237.244 de los E.U. publicada en 1980 como "proceso para producir quimeras moleculares biológicos y funcionales" (Kloppenburg, 1988, pp. 193-194).

derechos de propiedad intelectual a las innovaciones de bioproductos” (Martínez, y Aboites, 2004).

Por ello, a partir de los años ochenta, las empresas transnacionales empezaron a invertir montos considerables para la generación de plantas transgénicas, iniciando un período de amoldamiento de las prioridades y objetivos de la investigación en este campo conforme a los intereses de esas empresas a través de los programas de colaboración universidad –industria.

Al respecto, Martínez subraya que, “este cambio de trayectoria modifica el escenario en donde se confrontan los actores en pos de sus intereses” (Martínez y aboites, 2004) y es así, que para los países en desarrollo y para los habitantes del campo este ambiente constituye un nuevo escenario en donde se modifican los roles de actores como los gobiernos nacionales y subnacionales y surgen las grandes empresas transnacionales como actores de primera importancia en la definición de las prioridades financieras de las agendas de investigación, influyendo en la determinación de los cultivos predominantes en el futuro cercano.

En este nuevo proceso las grandes corporaciones empiezan a invertir con inmensas cantidades de capital en investigación y desarrollo, empezando a “tomar” quizás el papel que el estado ejerce como mediador. Estas empresas son caracterizadas por el gran capital para poder desarrollar innumerables cosechas de cultivos transgenicos con los avances científicos y tecnológicos que en un momento actúan como la base poderosa del conocimiento y el ambiente de la selección para el desarrollo de la innovación y la tecnología.

Aboites y Martínez, (2004), argumentan que la dinámica en las innovaciones también explica el cambio de la trayectoria, mientras que en la revolución verde los trabajos de mejoramiento genético de los cultivos utilizaban la prueba y error y la experimentación en campo, la ingeniería genética y la biotecnología se sustenta en el desarrollo de tecnologías a nivel molecular y por lo tanto se trata de trabajos de laboratorio, con técnicas que se desarrollan cada vez más en forma simultanea y entrelazados a través de las invenciones en las

tecnologías de la información, la electrónica, la telecomunicación, la genética y la química.

En esta nueva fase el conocimiento del capitalismo llegó a ser el factor más importante en la producción en comparación con las máquinas, con el trabajo y con los recursos naturales, que son factores predominantes de la producción en la sociedad industrial (Drucker, 1993). La llegada de la sociedad post-industrial<sup>14</sup> coincidió también con la fase más nueva de la globalización económica. Por otro lado la llamada “nueva economía” es caracterizada por la producción flexible y por una libertad de movimiento del capital en una escala global.<sup>15</sup> A decir verdad vemos que el surgimiento de la agricultura genética coincide con esta nueva fase de la globalización, mientras que por otro lado la Revolución Verde era parte de una modernidad industrial.

Los actores del sector privado, que son las corporaciones predominantes multinacionales, jugaron un papel decisivo en la innovación y difusión de biotecnologías agrícolas relacionado con la revolución de los genes. De esta manera se ve entonces que esta trayectoria tecnológica es formada por lo imprescindible de instituciones de propiedad privada, las fuerzas del mercado, las finanzas globales y transnacionales (y en ciertos casos nacionales) las instituciones regulativas, las contingencias, la imprescindible forma económica de la globalización y la trayectoria tecnológica. De cierta forma la tensión que se vive entre los dominios públicos y privados en los asuntos relacionados no solo con temas agrícolas si no que también con los temas sobre derechos de propiedad intelectual cada vez es más moldeado por estas grandes corporaciones. Sin embargo hoy en día se puede apreciar que actores como el Estado están siendo cada vez más debilitados por los efectos de la misma globalización y a la vez esto hace que la investigación científica para beneficio

---

<sup>14</sup> Otros analistas caracterizan a la edad como post-marxista o post-capitalista anuncio-moderno o post-fordista

<sup>15</sup> La posición neo-liberal en la globalización profesa el movimiento libre de todos los factores de la producción. Pero el movimiento libre del trabajo es, irónicamente, no una realidad todavía de razones obvias.

publico se esta agotando, se ha reducido el apoyo financiero para investigación en la agricultura en los dominios para la sociedad, y por otro lado la inversión en el sector privado dentro de la agricultura ha estado aumentando cada vez mas a tasas impresionantes durante los últimos años.

Cabe mencionar que “seis grandes compañías que trabajan con biotecnologías en la agricultura gastaron mas del 75% en investigación y desarrollo tecnológico global” (Krattiger, 1999). La inversión publica del sector en la tecnología agrícola ha disminuido considerablemente desde la década de los ochentas (Alston et al., 1998).

De cierta manera esta trayectoria tecnológica de la revolución de los genes que tiene que ver mucho con la agro-biotecnología, sobre todo, en la creación de biotecnológica de la innovación y el conocimiento, y la facilidad de apropiarse del conocimiento públicamente disponible, inclusive la mentalidad para patentar y comoditizar el conocimiento tradicional de plantas.

Al respecto podemos mencionar que en esta era global en donde el proceso de la globalización es mas que nunca excluyente , la revolución de los genes, es punto donde es caracterizado por utilizar una serie de sistemas como por ejemplo la ingeniería genética, y la biotecnología, la nanotecnología y los sistemas de comunicación (Internet) que para bien han servido de puente para que las grandes corporaciones cómo son las transnacionales empiecen a tomar las cartas del juego y el Estado empiece a tener menos participación en las decisiones que se tomen en materia de agricultura.

### **3.2.3 Ingeniería genética y biotecnología**

Dentro del contexto de la globalización se han dado una serie cambios y han surgido nuevas innovaciones, que han sido objeto para que las grandes transnacionales quieran invertir mas en materia de generar nuevos productos y a si expandir mas su territorio. Ya lo señalaba Rifkin, que “en el siglo XXI seria el siglo de la biotecnología que modificarían las formas de vida y establecerían un nuevo ordenamiento social” (Rifkin, 1998:8). Al respecto podemos mencionar que en este nuevo siglote la biotecnología a la que hace referencia Rifkin vemos



que esta moldeando los ejes de las nuevas relaciones en la producción de productos de origen biológico en este siglo, y que habrá la posibilidad de aislar, manipular y transferir ADN lo cual ofrece a la vez nuevas perspectivas a las grandes corporaciones transnacionales.

Diversos autores han señalado que el nuevo paradigma tecnológico, del cual la biotecnología forma parte, redefinirá los flujos del comercio, las instituciones y las relaciones entre las naciones en un mundo cada vez más cercano a lo que se le denomina la “aldea global”. Sin lugar a duda los países en desarrollo no pueden ser simple espectadores de esos adelantos tecnológicos.

Hoy en día la biotecnología, es percibida como uno de los sectores tecnológicos claves en el desarrollo industrial contemporáneo, el cual estará en el origen de un nuevo ciclo largo de la economía occidental y en la génesis de una nueva era industrial. El creciente interés que, en los últimos, años ha despertado la biotecnología, tanto en los medios académicos como en la actividad económica, se ha traducido, entre otras, en una ploriferación de definiciones.

La biotecnología es, según una de las definiciones más aceptadas, *“La aplicación de los principios científicos y de la ingeniería al tratamiento de los materiales, por los agentes biológicos, para producir bienes y servicios”* (Bull, Holt y Lilly 1982).

Otros autores como Otero indican *“que es un conjunto de técnicas nuevas desarrolladas durante los años setenta y ochenta, que han hecho posible que los biólogos manipulen los propios cimientos de construcción de la vida”* (Otero 1992).

Para una mayor referencia, en el cuadro 4 se puede apreciar como es que la biotecnología ha venido teniendo una evolución histórica. Se destaca como es que en los últimos 17 años y hasta la actualidad, la biotecnología moderna y, en particular, la agrobiotecnología ha tenido un rápido y creciente desarrollo. También es evidente que sus impactos se sentirán verdaderamente a mediados y finales de la presente década.

**Cuadro 4. Evolución histórica de la biotecnología**

<b>Año</b>	<b>Principales aplicaciones</b>
2000 a.C	Vino, Pan, Fermentación de producto lácteos. Fermentación alcohólica.
1870	Producción de vacunas.
1900	Ácidos orgánicos solventes.
1950	Antibióticos y vitaminas.
1953	Modelo de la doble hélice para ADN. Aminoácidos, Enzimas, Vacunas.
1973	Clonación del primer gen por ingeniería genética.
1975	Primer anticuerpo monoclonal.
1976	Creación de la primera empresa biotecnológica.
1981	Aprobación del uso de anticuerpos monoclonales para diagnóstico.
1983	Insulina humana. Transformación de vegetales por ingeniería genética.
1988	Nueve productos de uso terapéutico humano. Doscientos sistemas de diagnósticos por medio de la utilización de anticuerpos monoclonales. Pruebas de campo con especies vegetales modificadas genéticamente.
1990	Aproximadamente operan mil empresas biotecnológicas en los países industrializados.
2000	Cien nuevos productos de uso terapéutico humano. Semillas de cultivos básicos transformadas genéticamente. Nuevos agroquímicos. Nuevos materiales y productos químicos

**Fuente:** Quiroz Quinteros, Rodolfo, 1988. Instituto de cooperación para la Agricultura. (IICA)

Cabe mencionar, que la amplitud del potencial de las aplicaciones ha creado enormes expectativas en los países industrializados, respecto al desarrollo de la bioindustria desde mediados de la década pasada, aunque la misma explotación económica de la biotecnología no ha tenido aun el despegue esperado. Y aun mas se pensaría que eso es incierto a lo que si ella daría lugar a un cambio importante en la estructura de la oferta de los sectores que mas se beneficiaran con su uso, como son el farmacéutico y el agrícola.

“En los trabajos de Mooney que por muchos años han venido estudiando y analizando el complejo problema de los recursos genéticos vegetales “(Fowler *et al.* 1988). Se puede apreciar que, al despuntar el gran interés por la agrobiotecnología, se dieron a la tarea de evaluar los impactos socioeconómicos

que tendría la aplicación de la biotecnología en el largo plazo; pues, esta, además de producir variedades mejoradas, modificaría técnicas agronómicas y haría que la práctica agrícola se “industrialice”. Y lo que trae a colación a que surjan una serie de cuestionamientos como: ¿a quien beneficiaría este cambio?; ¿cómo evaluarlo anticipadamente?; ¿qué medidas tomar para obtener los beneficios y disminuir los riesgos inherentes? son planteadas y respondidas por los estudios de Mooney.

Para efectos de nuestro análisis lo que trataremos de analizar es, el comparar lo que es la “revolución verde” con la biotecnología agrícola, es decir, caracterizar y analizar el impacto que tuvo la misma “revolución verde” y en su momento poder proyectarla hacia las nuevas tecnologías biológicas. Para mayor información véase en al final del documento en anexos cuadro 3.

Lo menos que puede decirse, al revisar el contenido del cuadro número 3 de anexos, es que la “revolución genética” tendrá mayores impactos importantes y con gran alcance; pero sin duda los beneficios estarán dirigidos a un grupo minoritario, principalmente en los países más desarrollados o más industrializados.

A veces en buena medida la gran diversidad de técnicas y aplicaciones que la biotecnología agrícola ofrece para aumentar y mejorar la capacidad de producción de alimentos y promover un desarrollo sostenible pareciera ser en primera instancia favorable; pero sin embargo, pasa todo lo contrario, los países en desarrollo sólo se benefician escasamente de ella debido a la merma de las inversiones del sector público en actividades de investigación y desarrollo agrícola y al actual predominio de las empresas transnacionales y del sector privado en el campo de la biotecnología. Hoy en día podemos ver que el comercio mundial de semillas está dominado por gigantes de la industria privada cuyo vasto poder económico y control comercial del germoplasma vegetal empieza ya a eclipsar la actuación del sector público en la investigación fitogenética y otras investigaciones agrícolas en muchos países, no solo en países en desarrollo si no que también ocurre en los países desarrollados.

Por su parte, Kloppenburg, señala que algo que no se ha reconocido plenamente: “es la importancia estratégica de los recursos genéticos” (Kloppenbug, 1988). Si nos damos cuenta hoy en día es lo que sucede, pareciera ser que existe poca actividad por parte del Estado por custodiar estos recursos y que son ahora las empresas transnacionales quienes están apoderándose de estos materiales genéticos, sobre todo se incrementa las oportunidades de encontrar nuevos productos comerciales mediante tecnologías modernas como la biotecnología y la ingeniería genética. Incluso la biodiversidad es mas buscada si además de los recursos genéticos se cuenta con los conocimientos ancestrales que tienen los mismos campesinos sobre las propiedades de las plantas, los animales y los microorganismos que se han utilizado en la alimentación, la medicina y en otros usos industriales. Si nos damos cuenta el valor del germoplasma no es solo producto de la propia naturaleza, si no que también del trabajo e ingenio de las sociedades rurales que durante muchas generaciones los han cuidado y mejorado.

Por su parte Martínez hace mención, a que “la creciente erosión genética y el fuerte deterioro social de los campesinos son situaciones reales en nuestro país que demandan soluciones, las cuales no pueden darse a partir de una percepción limitada” (Martínez, 1992:142). Esto nos sirve para apreciar las consecuencias a que los procesos de internacionalización de la economía y el carácter estratégico de la biodiversidad en la producción de alimentos entre otros productos comerciales de origen biológico, puedan en un momento vulnerar la seguridad de los países particularmente de los mas pobres, si no se llegan a establecer normas internacionales y nacionales que regulen sobre bases de mayor equidad la generación y el uso de las nuevas tecnologías y de la biodiversidad.

En el trabajo de Dinah Rodríguez Chaurnet sobre la biotecnología en los nuevos modelos productivos destaca como los cambios del mundo actual están impulsados por los países desarrollados a partir de las innovaciones tecnológicas.

Por su parte en su trabajo “Agricultura, biotecnología e integración norteamericana” Gerardo Otero examina algunas de las principales repercusiones de la biotecnología integrando en ella la firma del Tratado de Libre Comercio entre Canadá, Estados Unidos y México. En donde también se analiza que tanto el paradigma tecnológico de la agricultura moderna puede ser trascendido y sobre todo ver en ella los efectos de la biotecnología en el empleo y la ecología, así como la monopolización del material genético.

En cuanto a las tecnologías de la información y la robótica estas están mudando la naturaleza del gerenciamiento agrícola, sustituyendo la mano de obra humana por máquinas virtualmente en cada área de actividad. Las nuevas tecnologías de crecimiento genético están mudando el propio modo en como las plantas y los animales son producidos.

Según Rifkin, “los próximos 50 años, la agricultura tradicional deberá declinar, la cual víctima de las fuerzas de las tecnologías que rápidamente están sustituyendo a la agricultura al aire libre, por la manipulación de moléculas de laboratorio” (Rifkin, 1995:32). Esto nos indica pues que en cuanto a la primera revolución tecnológica, la agricultura sustituía la fuerza animal y el trabajo humano por máquinas y productos químicos, ahora, una emergente revolución biotecnológica no demorará en sustituir el cultivo de las tierras por cultivos en laboratorios, mudando para siempre un nuevo modo de cómo el mundo ve la producción de alimentos.

Si nos damos cuenta se abre entonces un vínculo emergente entre biotecnología y automatización que transformará cada vez más la industria alimenticia en un sector de alta tecnología, facilitando su incorporación dentro de un grupo industrial genérico que transformará la materia prima, y en donde el agricultor por su parte dará lugar a un “bio-gerente” y la observación será sustituida en un momento por un “soft-ware”.

Trayendo a colación lo antes mencionado se podría pensar que la biotecnología y las tecnologías de la información caminan juntas creando un nuevo proceso de producción agrícola. “Ahora las empresas químicas y farmacéuticas esperan utilizar la ingeniería genética para eliminar totalmente al

agricultor” (Rifkin, 1995:135). Veamos pues entonces que la meta o tendencia que están empresas monopolicas tienen, es la de convertir la producción de alimentos en un nuevo proceso totalmente industrializado, sin cualquier utilización de organismos al aire libre y “cultivar” en un nivel molecular de las fabricas.

Si nos damos cuenta son muchos los problemas a la cual se enfrentan los pequeños productores y no solo productores de países en vías de desarrollo, sino que esto también sucede dentro de los países desarrollados. Son muchos los cambios que acarrea los efectos de la globalización y que habrá que hacer mucho para seguir conservando los recursos naturales genéticos, que son puntos clave para las empresas que tienen el gran poder de poseer tecnologías para manipular las plantas genéticamente a través de armas como es la ingeniería genética y la biotecnología.

### **3.3 Los organismos internacionales (BM, OMC, FAO)**

La globalización como podemos darnos cuenta es una característica mas distintiva del mundo contemporáneo, que dio lugar a que se generara la revolución de los genes, que a la par trajo consigo las nuevas innovaciones en el campo de la genética y de la agricultura han permitido la generación de una producción a nivel global orientados hacia los mercados globales, y que por algunos autores han sido definido en muchas maneras complementarias, como la comprensión del “tiempo –espacio” (Harvey, 1989), “la acción en la distancia” (Giddens,1990), “acelerando la interdependencia” (Ohmae, 1990), “la red” (Castells, 1998) y por su parte (Martinelli, 2002) lo define “como un conjunto de relaciones de procesos que se interconexionan en organizaciones internacionales, gubernamentales y no gubernamentales y una telaraña compleja de relaciones sociales y mas sistemáticamente como un crecimiento de redes de interdependencia mundial”.

Los organismos internacionales tales como el BM, la OMC Y la FAO, sin lugar a duda han jugado un papel desicisorio dentro del tema de las negociaciones agrícolas. La OMC ha sido unos de los escenarios en la que

estos actores han intervenido más para aplicar represalias contra los países más pobres (países en desarrollo). Por ejemplo “cuando se constituye el GCIIA vemos que se cobija bajo la tutela del BM y no como hubiera sido deseable, como un organismo relacionado con la FAO” (Martínez, 2002: 86). Si nos damos cuenta lo anterior refleja que la lucha por la mercantilización del germoplasma esta mediada en primera instancia por las instituciones u organismos que intervienen en ella.

“El conflicto se origino cuando un organismo como es la FAO intento tener el control del sistema de investigación agrícola internacional a fines de los años sesenta y principios de los setenta” (Baun, 1983). A raíz de todo esto la propuesta de la creación del banco internacional de genes bajo la custodia de la FAO vemos que intenta lograr una mayor apertura en el gobierno mundial del germoplasma agrícola y que a la vez los representantes del sur tendrían mucho más participaciones torno a las negociaciones.

A decir verdad la creación del banco internacional vemos que significaba también una mayor participación de miembros de países en desarrollo en la dirección de estos organismos, de igual forma las empresas transnacionales también empezarían a formar parte de este proceso de negociacion, estas quizás con mucho mayor apoyo e influencia de los organismos internacionales.

Como narra Martínez, se habían hecho varios intentos por otorgar mayores atribuciones al sistema de Naciones Unidas en torno a establecer este banco bajo custodia misma pero no fueron muy exitosas. “La iniciativa de la propuesta en si ratificaba ese carácter global y pretendía constituir a la FAO como una autoridad supranacional que regulara el intercambio mundial del germoplasma agrícola” (Martínez, 2002: 89).

De acuerdo a lo antes establecido podemos darnos cuenta, el poder que estos organismos tienen en no ceder tan fácilmente a algo que en buena medida para algunos era la mejor opción (la creación de un banco de genes bajo la custodia de la FAO) y que en un momento no se privatizara el germoplasma y que nada mas quedara en manos de algunos actores, por otro lado son estos mismo organismos quien ven lo estratégico que eran estos materiales que

deciden establecerlo dentro del BM. Sin embargo esto es uno de los puntos en la que podemos ver la gran influencia que tienen en distintos foros.

Por otro lado cuando se empiezan a vislumbrar aun con mas fuerzas las innovaciones, las corporaciones transnacionales identificaron con oportunidad la conveniencia de impulsar el establecimiento de leyes de protección de los derechos de propiedad intelectual en los países desarrollados, es evidente que tales derechos les permitían tener un control relativo sobre las innovaciones y así mejorar sus niveles de productividad ante sus competidores y también contar con un diferencial productivo estratégico que les posibilita incrementar sus ganancias y posesionarse mejor en mercados altamente competitivos.

Es así, que en 1980 la industria logra que se reconozcan los derechos de propiedad intelectual sobre el uso organismos transgenicos. Esta acción se impulso posteriormente en los organismos multilaterales introduciendo por primera vez en las negociaciones comerciales del GATT el tema de los derechos de propiedad intelectual en 1986<sup>16</sup>.

Para 1986 se inician las negociaciones comerciales en la conferencia ministerial del GATT que se denominaron “Ronda de Uruguay” en donde se introduce el tema de la Propiedad Intelectual dentro de las negociaciones multilaterales del comercio. Por otro lado las grandes corporaciones tenían claro que las innovaciones ofrecían expectativas comerciales importantes para la generación de productos en los mercados internacionales, de ahí que al inicio de las negociaciones comerciales en Punta del Este, las delegaciones de los Estados Unidos y de Japón plantearon la inclusión de un apartado de Acuerdo sobre los Aspectos de Propiedad Intelectual relacionados con el comercio (ADPIC).<sup>17</sup> “La intención pues era la de darle derechos a los innovadores e inversionistas para asegurar una retribución a los capitales, cubrir los riesgos involucrados, así como garantizar los avances tecnológicos y conocimientos desarrollados” (Martínez, 2002:151).

---

<sup>16</sup> Rifkin, Op.Cit, ...p.51

<sup>17</sup> Daniel Gervais, *The TRIPS Agreement . Drafting History and Analysis*, Sweet & Maxwell. 1998. Londres,p.10.



Por otra parte el cambio de escenario de las negociaciones de la FAO que en su momento resultaba favorable al bloque de países en desarrollo, obedece a la iniciativa de varios países claro bajo el liderazgo de una de las grandes potencias como es Estados Unidos, de cierta manera veían al GATT como una opción que les facilitaría expandir protocolos de propiedad intelectual para la obtención de variedades en los gobiernos nacionales de países miembros del GATT (Hoy OMC). Valdría la pena señalar que estas leyes de protección de variedades de los países desarrollados se usaron con un pretexto para diferir la adhesión de varios países al Compromiso.

Los discursos y las evidencias aquí expuestas parecen sustentar la presente investigación de que son los organismos internacionales quienes establecen leyes a favor de sus mismo intereses y toman las decisiones en materia agrícola que a la par mutila al propio Estado y deja que este tenga cada vez mas mayor influencia, por otro lado esto ha dado lugar a que se cada vez mas una mayor concentración económica y de poder de las grandes corporaciones. La búsqueda de mayores niveles de productividad entre las empresas se ha constituido en un factor que ha movilizadado la pugna por el control y la definición del orden en materia de innovación y de uso de los genes.

Cabe mencionar que existe una grandes diferencias en las capacidades para el desarrollo de la investigación entre los países desarrollados respecto a los países en desarrollo, a lo antes mencionado, Martínez subraya que esto “origino que los segundos se opusieran a la propuesta de los representantes de los Estados Unidos y de Japón” (Martínez, 2002). En el transcurso de las negociaciones comerciales de la Ronda de Uruguay, el gobierno de los Estados Unidos a iniciativa de la industria logro que se modificara la sección 301 de la Ley de Comercio de los Estados Unidos en 1984 y 1988. Estas modificaciones sin embargo, permitieron la aplicación de sanciones cruzadas para inducir cambios en las políticas de aquellos gobiernos que a juicio del gobierno no

estaban aplicando una adecuada protección a los derechos de su propiedad intelectual<sup>18</sup>.

Esto trae como consecuencia que poco tiempo después y ante la presión ejercida por el gobierno de los Estados Unidos, los países miembros de la OMC fueron cediendo e incorporando en sus legislaciones leyes de protección a los derechos de propiedad intelectual. Por ejemplo, México en el lapso de diez años vivió los exabruptos legislativos que lo llevaron de la negativa a legislar sobre bioproductos a su aceptación<sup>19 20</sup>.

Previamente los gobiernos de países desarrollados tuvieron la dificultad para convencer a los países en desarrollo a que adoptaran las leyes de propiedad intelectual, por tal motivo, estos bajo la influencia de las grandes empresas transnacionales logran sacar las negociaciones de los foros especializados como la FAO y la Organización Mundial para la Protección de la Propiedad Intelectual y lo llevan al foro del GATT, en donde podían ejercer mucha mayor presión, que a la vez resulto mas efectiva.

Si nos damos cuenta la estrategia de los Estados Unidos para fortalecer en las negociaciones fue la instauración de las leyes de Propiedad Intelectual, esto sin lugar a duda trajo a la par de que los países en desarrollo se opusieran al establecimiento de estas leyes por que estos países no contaban o no tenían la capacidad científica que los países desarrollados si tenían, y por otra parte se presentaba el temor a que los que se beneficiaran y se quedaran con estas innovaciones fueran las grandes empresas transnacionales. Estas no han querido reconocer el esfuerzo que hacen los agricultores e instituciones nacionales para la conservación del germoplasma agrícola. Así pues los países

---

<sup>18</sup> Susan K. Sell, *Power and Ideas, North- South Politics of Intellectual Property and Antitrust*, James N. Rosenau Editor, SUNY Series in Global Politics, State University of New York Press, 1998, USA. p.183.

<sup>19</sup> Gilberto Aboites M, *Una Mirada Diferente de la Revolución Verde*, 2002, Editorial Plaza y Valdes, p.185

<sup>20</sup> Francisco Martínez, G., *La Globalización en la Agricultura: las negociaciones internacionales en torno al germoplasma agrícola*, Editorial Plaza y Valdes, co editado con la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, 2002, México. D.F. p.158

en menor desarrollo siguen presionando para que se revisen los TRIPS, y así buscar o cambiar las leyes y se logre dar un comercio más justo y equitativo.

### 3.4 Investigación agrícola en la Era global

A partir de los años ochenta, las empresas transnacionales empezaron a invertir montos considerables para la generación de plan transgénicas, iniciando un período de amoldamiento de las prioridades y objetivos de la investigación en este campo conforme a los intereses de esas empresas a través del los programas de colaboración universidad –industria.

Así, a diferencia de la revolución verde que se había establecido con un desarrollo sustentado bajo el apoyo y los recursos económicos de los gobiernos nacionales, el flujo de capital privado a través de los contratos de transferencia de tecnología entre las universidades y la industria modificaron la trayectoria y se inició la participación privada, creando una nueva trayectoria, sin embargo, *ambas trayectorias forman parte de una economía informacional*<sup>21</sup> y global<sup>22</sup>...

El desarrollo, auge y declinación del paradigma de la revolución verde se ve reflejado en las evidencias empíricas asociadas a los recursos financieros que se le otorgaron al Grupo Consultivo Internacional de Investigaciones Agrícolas, pues la asignación creció muy rápidamente llegando a poco menos de 300 millones de dólares por año, en el decenio de 1970, hasta alcanzar un punto máximo de 378 millones de dólares en 1992. Pero en el 2000 había descendido a 336 millones de dólares<sup>23</sup>. El efecto de estas acciones ocasiono que los recursos para la investigación encaminada a aumentar la productividad de los cultivos descendieran del 74% del total en 1972-76 al 39% en 1997-1998<sup>24</sup>.

Cabe mencionar que hemos dejado a tras una era moderna, hoy nos encontramos ante una nueva era, la era de la información, estamos viviendo un nuevo proceso, el proceso de la globalización, que trae una serie de cambios

---

<sup>21</sup> Castells, Op.Cit, ...p.45

<sup>22</sup> Albrow, Op.Cit, ...p.87

<sup>23</sup> PNUD. *Informe sobre Desarrollo Humano 2001, Poner el adelanto tecnológico al servicio del hombre*, Ediciones Mundi – Prensa, Disponible.2001.P.112.

<sup>24</sup> Ibíd .112

tanto sociales, económicos, políticos, culturales, también acarrea consigo la creación de nuevos actores (la introducción de una gama de empresas transnacionales, u organismos internacionales ), lo cual ha orillado a muchas instituciones a dejar de realizar funciones y tomar decisiones por si solas, que antes estaba bajo el mando suyo. El Estado ha sido uno de ellos, en la actualidad ha ido adelgazándose en cuanto a la participación que tiene; aunque sabemos que son notorias las diferencias respecto a las capacidades de desarrollo científico y tecnológico entre los diversos países. Simplemente bastaría con señalar el monto de los gastos que se destina para la investigación y desarrollo. “Mientras que Estados Unidos gastaba 42.8% del total mundial esto en 1990, América Latina, África y Asia juntas apenas invertían menos del 1% en investigación del mismo total” (Castells,1999: 136). Pareciera ser que existe poca importancia por parte de los gobiernos para corregir estas irregularidades y dejar todo esto a merced de las propuestas de una agricultura que obedece a las políticas instrumentadas por organismos internacionales, las grandes transnacionales que son quines invierten mucho mas en cuanto a la investigación especialmente en el campo de la agricultura; esto ocasiona pues un grave problema en su mayoría en los agricultores pequeños y medianos de países del tercer mundo, es decir, a los países subdesarrollados.

Pero si nos damos cuenta, la economía global y en particular el establecimiento de los derechos de propiedad intelectual se asume que han contribuido a la concentración de recursos destinados a la investigación agrícola. Por ejemplo, en 1995 los gobiernos de los países ricos destinaron 2.54 dólares a la investigación agrícola por cada 100 dólares del valor de su agricultura, mientras que los países en desarrollo, sólo 0.62 dólares, es decir cuatro veces menos que los primeros. En los años setenta los datos correspondían a 3.15 veces. Ahora bien, si se incluye la inversión privada, la diferencia es de ocho veces. Es decir la brecha entre países ricos y pobres se ha incrementado en este lapso<sup>25</sup>.

---

<sup>25</sup> Pardey *Op.Cit.* 9-15.

Por otro lado vale la pena mencionar que dentro de los países más ricos se observa una gran concentración de recursos destinados a la investigación agrícola. Basta con mencionar que, Por ejemplo, Estados Unidos, Francia Japón y Alemania destinaron en 1995 el 75% del total de este grupo a esa actividad y, las mismas proporciones existían 20 años antes; mientras que en el caso de los países del sur, China, India, y Brasil destinaron en ese mismo año el 44% del total y a mediados de los años setenta el valor correspondió a 34%<sup>26</sup>. Por otra parte en lo que concierne a la inversión privada destinada a la investigación agrícola la concentración es mucho más significativa, pues en 1995, el 94.5% de los fondos se ubicó en los países desarrollados y sólo el 5.5% correspondió a los países en desarrollo.

Como podemos ver en esta nueva era se han visto una serie de cambios en cuanto a los gastos que invierten tanto en los países en vías de desarrollo como en los países desarrollados. Basta con ver que las inversiones Mundiales y públicas en la investigación agrícola casi se duplicaron, en términos ajustados de inflación, en una estimación de \$11.8 billones en (1993 dólares internacionales) en 1976 a casi \$21,7 billones de 1995.

Con todo esto para muchas partes del mundo, el crecimiento se tardo dramáticamente en pasar durante los años 90s. En los países ricos, la inversión pública creció apenas 0.2 por ciento anualmente entre los años de 1991 y 1996, comparado con el 2.2 por ciento por año durante los años 80s. (Pardey, 2001).

Para el caso de países como Asia, en los años 90 había registrado un crecimiento del 4.4 por ciento, comparado con el 7.5 por ciento una década anterior, en el caso de China se observo un crecimiento durante la primera de los años 90 a diferencia de lo que se había observado durante la ultima mitad de los años 80s.<sup>27</sup> América latina, por su parte también, se observo un crecimiento en el gasto del 2.9 por ciento por año a partir de los años de 1991 a 1996, después de haber se observado poco o casi nada en un crecimiento durante la década

---

<sup>26</sup> Pardey *Op Cit.* 11

<sup>27</sup> Trabajo en curso por Fan, Qian, y Zhang 2001) Puntos para continuar el crecimiento en gasto agrícola de investigación y desarrollo en China durante la última parte de los años 90.

casi deprimente de los años 80s<sup>28</sup> . La investigación pública por el contrario tuvo mejoría en países como Brasil y Colombia, en los años 90s, aunque se presentaron reducciones muy fuertes en la última parte de la década.

La distribución de inversión en la investigación agrícola también tuvo cambios relevantes, bastaría con ver que en los años 90, por primera vez, países en vías de desarrollo como grupo invirtieron más que los países desarrollados en la investigación agrícola pública

Si nos damos cuenta, estas sumas regionales enmascaran aún más variación entre países. Por ejemplo, más del 40 por ciento de 19 países africanos gastaron menos de \$20 millones en investigación agrícola en 1991.<sup>29</sup> Por otra parte solamente dos países como (Kenia y África del Sur) gastaron más de \$100 millones. Entre 15 países latinoamericanos, cuatro fueron los que gastaron menos de \$10 millones en 1995, mientras que los dos países más grandes, Brasil y México, gastaron cerca de \$900 millones y \$300 millones, respectivamente.

Sin lugar a duda esta nueva era también existen otros actores a lo cuales se les atribuye el nombre de sectores privados que también un rol dentro de la investigación agrícola y que por lo consiguiente estos siempre pertenecen o están mas concentrados en países desarrollados.

En los Estados Unidos, las empresas tales como John Deere, Cyrus McCormick, forman parte de la investigación en la agricultura. La mayoría de los herbicidas, insecticidas, y las medicinas veterinarias se desarrollaron en el sector privado (aunque la mayor parte de los descubrimientos son realizados por las instituciones de investigación pública).

En el año de 1990, vemos que cerca de una mitad de la inversión total represento \$33 mil millones en la investigación agrícola por todo el mundo y que además era privado. Pero cabe mencionar que de esta investigación, poco

---

<sup>28</sup> Beintema y Pardey (2001).

<sup>29</sup> Pardey, Roseboom, y Beintema (1997).

ocurre en países en vías de desarrollo. La mayoría de estos gastos son registrados o se conducen en países desarrollados.<sup>30</sup>

Por otro lado si nos damos cuenta existe una concentración muy grande en la investigación en firmas privadas en diversos países. De igual forma por años 90s , Japón, los Estados Unidos, y Francia representaban cercas del 33 por ciento, 27 por ciento, y 8 por ciento, respectivamente, de toda la investigación en la transformación alimenticia realizado por el sector privado en los países que forman la organización para la cooperación y el desarrollo económicos (la OCDE).

La Investigación química relacionada a la agricultura se concentra aún más geográficamente: los Estados Unidos, Japón, y Alemania y representan respectivamente el 41 por ciento, el 20 por ciento, y el 10 por ciento de toda investigación informada del sector privado (Pardey ,2001: 12)

Hoy en día en esta nueva era de la información y de un mundo más globalizado la investigación esta más concentrado en su mayoría en el sector privado, y con la incorporación de una segunda revolución llamada revolución de los genes los resultados muestran un patrón de concentración más fuerte que el observado con la revolución verde. Así, a finales del año 2000, las tres cuartas partes de toda la superficie sembrada con transgenicos se cultivo en países ricos, Estados Unidos se sembró el 66.6% de la superficie total mundial y el 83.4% fue financiado con recursos privados<sup>31</sup> . El crecimiento del área sembrada creció a nivel mundial por séptimo año consecutivo en dos dígitos, se incremento 15% entre el 2002 y el 2003, más que en el año previo que fue de 12%<sup>32</sup>. (James, 2003: iii). En contraste el crecimiento acumulado agregado de

---

<sup>30</sup> Por contraste, en 1996 el sector privado invirtió para dos tercios del gasto total de ciencia e investigación para 22 países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) (Pardey, Roseboom, y Craig 1999).

<sup>31</sup> P. Pardey, Nienke Beintema , *Slow Magic: Agricultural R&D a Century After Mendel*, IFPRI Food Policy Report 31, 2001.Washington, D.C., p. 24

<sup>32</sup> James, Clive, "Global Status of Commercialized Transgenic Crops:2003", International Service for Acquisition of Agrio-biotech Applications, ISAAA Briefs. Preview, No.30, 2003. Ithaca, N.Y, Disponible: <http://www.agbiotechnet.com.p.iii>.

pesticidas químicos y semillas convencionales creció en un 2% (ETC Group, 2003:7).

Como podemos ver las diferencias son sumamente reveladoras, por que nos seguimos dando cuenta que siempre las brechas de separación que hay entre los países desarrollados y los países en vías de desarrollo son dramáticos, la preocupación presente que se vive deja mucho que desear. El sector privado juega sin duda un papel mucho más grande, pero es la locura de pensar que esa investigación privada reemplazará sustantivamente la ciencia pública en países Meridionales en cualquier momento, sin embargo continuar de esta manera con el apoyo público es muy preocupante y poco probable de continuar así durante muchos años (quizás siempre). Esto es verdaderamente asombroso ver en las partes más pobres del mundo donde los estímulos para la investigación privadamente financiada son sumamente débiles razones por la que se tomarán tiempo considerable en cambiar e incluso en países ricos.

Vale la pena menciona que países del sur están disminuyendo en buena parte su gasto en investigación agrícola, sea público o privado, se ha retardado en muchas regiones del mundo, y para muchos países dentro de estas regiones, aparte de que las políticas de innovación en los años noventa empiezan a conformarse de acuerdo a los intereses de los actores principales que son las grandes corporaciones transnacionales, en este período la tasa de crecimiento de la inversión pública en los países desarrollados destinada a la investigación agrícola disminuyó radicalmente 0.2% entre 1991 y 1996 comparado con 2.2% en los años ochenta. Por otra parte, se observa que de la inversión total en investigación destinada a todas las ramas, sólo el 3% se destino a la agricultura. En paralelo, las fronteras para el desarrollo de innovaciones en el campo de las semillas, agroquímicos, farmacéuticos, geonómicos y biotecnologías continúan desapareciendo<sup>33</sup>, permitiendo la conformación de la industria de la vida.

Ahora vemos que existe poca importancia para países del sur ahora que mucha de esta investigación pública en países ricos se centra no solo en

---

<sup>33</sup> ETC Group, *Oligopoly Inc. Concentration in Corporate Power:2003*. Communiqué. November-December 2003. Issue 82. ETC Group. Osborne, Winnipeg. Canada



tecnologías tradicionales de la producción agrícola sino en preocupaciones ambientales, de la seguridad alimentaria y en la calidad de los alimentos preferidos por gente de altos ingresos.

Vemos que para el caso de México el gasto en innovación es muy bajo, destina alrededor de 300 millones de dólares mientras que Brasil destina 900 millones y China 2063, este último monto mayor al volumen destinado a toda América Latina. Históricamente el gobierno de México le ha otorgado poca relevancia al fortalecimiento de sus capacidades de desarrollo científico y tecnológico. Aunque en el caso de la agricultura, según autores como Arnon (1978)<sup>34</sup> y Scobie<sup>35</sup> (1982) recomiendan que los países en desarrollo debieran gastar el equivalente al 2% de su producto agrícola nacional. El gasto en México fue de 0.08% en 1965, 0.18% en 1970, 0.44% en 1980 y 0.51 en 1984. El gasto federal en ciencia y tecnología para el sector agrícola y rural disminuyó en términos reales entre 1990 y 1999<sup>36</sup>.

De esta manera podemos concluir este subcapítulo y diciendo que el papel del sector privado (es decir corporaciones transnacionales) en la investigación agrícola esta aumentando, sobre todo por la gran concentración de las tecnologías que poseen y que les sirve para tomar mayor participación en temas relacionados a los Derechos sobre Propiedad Intelectual, que sin lugar a duda está aumentando dentro de los foros de la OMC y esta dejando atrás a países en vías de desarrollo que por si no cuentan con una gran tecnología y por otro lado, las rentabilidades sociales a la inversión en investigación agrícola han sido altas para los países ricos.

### **3.5 La OMC/TRIPS y la propiedad intelectual en la agricultura.**

---

<sup>34</sup> Isaac Arnon, "Organización y Administración de la investigación agrícola". San José de Costa Rica, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas.

<sup>35</sup> Grant M. Scobie, Investment in Agricultural Research: Some Economic principles, 1984. Papers work for CIMMYT. P.24.

<sup>36</sup> José Antonio Zúñiga, *Globalización y Tecnología. Impacto en el subsector agrícola de México*, Monografía, División de Ciencias Socioeconómicas de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Buenavista, Saltillo Coahuila, 2001, México.p.62.

La negociación de la Ronda de Uruguay inicia con un proyecto definido son lugar a duda por el gobierno de los Estados Unidos que en su momento fue apoyado al mismo tiempo por los países desarrollados (Martínez, 2002: 154)

En este sentido si nos damos cuenta el acuerdo de la OMC sobre aspectos relacionados con los Derechos de Propiedad Intelectual Relacionados con el comercio (TRIPS) ha inclinado la balanza a favor de los propietarios de los derechos intelectuales de la tecnología y el conocimiento (Khor, 2001).

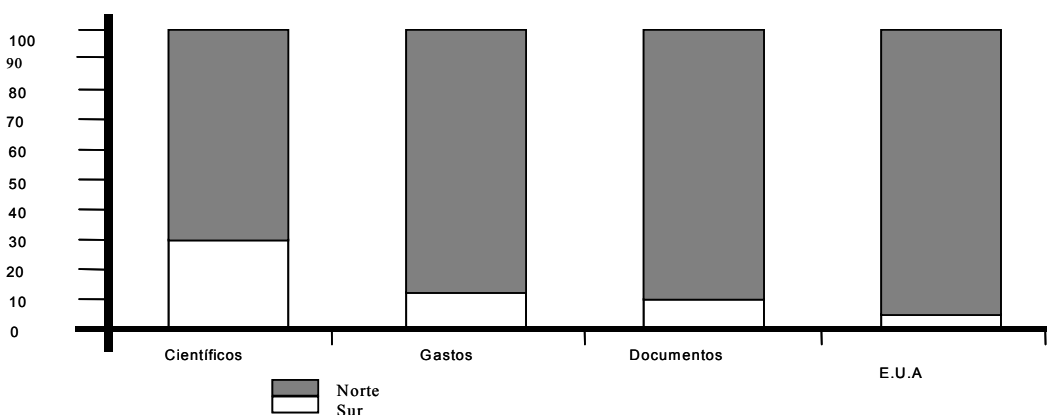
A través de la Organización Mundial del Comercio (OMC), se está imponiendo a nivel global un acuerdo sobre propiedad intelectual que fuerza por sobre todo a los países del Sur a modificar sus legislaciones, de acuerdo a las necesidades y conveniencias de los países y multinacionales del Norte. Se puede afirmar que los TRIPs constituyen el paso final de una serie de vallados que ha padecido el Sur (que desde el colonialismo ha visto tierras y bosques delimitados y convertidos de bienes comunes en mercancías) y que ahora asiste a la delimitación de la biodiversidad y el conocimiento mediante derechos de propiedad intelectual. El derecho de propiedad intelectual tiene un impacto directo sobre los derechos previos de las comunidades, ya que permite la usurpación de conocimiento indígena, que mediante una pequeña modificación pasa a ser considerado como invención occidental. Se sanciona así, a través de los TRIPs, la piratería de la innovación acumulativa realizada por millones de personas durante miles de años. Países como Estados Unidos, donde existe la mayor cantidad de solicitudes de patente de innovaciones indígenas, no reconocen el conocimiento de otros países como arte previo, permitiendo la apropiación -por científicos y empresarios- de la biodiversidad y conocimiento de otras culturas.

Por otro lado también es importante mencionar que “existe entre el tamaño de las industrias y los magros avances que han logrado las instituciones públicas de los gobiernos de los países desarrollados, pues acotan y orientan el rumbo de la investigación” (Money, 1999:122) (ver grafica), y de esta manera la globalización de la agricultura se caracteriza por ser excluyente al paso de que se de una declinación de poderes entre los países y sus gobiernos en la que son solo un puñado los que se ven beneficiados. Esto nos sirve para ver que para

muchos países pobres la globalización pudiera ser como un “*shock*”, si no es que un paso hacia atrás, particularmente en aquellas instancias donde la agricultura esta lejos de ser competitiva globalmente.

Esto nos sirve para ver entonces que una vez que los estados nacionales obligados y convencidos a integrarse al proyecto de la globalización en un momento ellos no alcanzan a desarrollar estas tecnologías, porque los montos financieros y las acciones para lograrlo son insuficientes.

**Grafica 1. ¿Quién decide el futuro de la ciencia? Comparación entre los países del norte y sur.**



**Fuente:** Región y sociedad. Vol. XIV. No24.2002

De cierta manera vemos entonces que, “el pequeño productor agrícola no solo no tiene de aliado al Estado, si no que este es uno de sus principales problemas y obstáculo para su sobrevivencia, sea porque no le provee mas de los tradicionales subsidios o porque históricamente se ha desatendido de la generación de opciones tecnológicas acordes a su circunstancia” (Martínez, et al., 1999).

Esto nos habrá paso para saber de las grandes desventajas que carecen los países mas bajos en materia de innovación; es por eso que en primera instancia los países subdesarrollados se resistieron a incluir el tema de los derechos de propiedad intelectual en la agenda. Pero bajo, una presión de Estados Unidos, que con todas las amenazas de represalias del articulo 301 de

su ley de comercio, terminaron cediendo y en el juntamente los Acuerdos sobre los ADPIC o TRIPS (Khor, 2001).

De esta manera se puede ver entonces que se pasaron a integrar a la familia de acuerdos de la Organización Mundial del Comercio, hoy (OMC), dado que la OMC es única entre todos los acuerdos internacionales y una vez que la OMC ha declarado ilegal, de acuerdo a sus reglas y una ley de un Estado miembro, este debe cambiarla, o de lo contrario enfrentar sanciones comerciales.

El punto sensible que estaba detrás de las resistencias a la instauración de este mecanismo, era que se podían ahondar las diferencias tecnológicas entre países, y consecuentemente incrementar la independencia tecnológica que dejaría fuera de la competencia a varios sectores productivos de los países en desarrollo, al respecto ETC Group, señala que la brecha entre ricos y pobres se ensancha de nuevo con la instauración de este instrumento en los países del Norte, que deshonrosamente degrada los derechos de los agricultores del mundo (ETC Group; 2002).

A lo antes mencionado podemos agregar que la Propiedad Intelectual es una fuerza creciente que permite la centralización de capitales y la monopolización directa del conocimiento y la tecnología, que por cierto, sigue siendo el "vehículo preferido" de la mayoría de las transnacionales.

En lo estrictamente económico, los TRIPs obligan a una apertura mucho mayor de las economías de las naciones del Sur a las transnacionales del Norte, que han presionado por proteger la propiedad intelectual dentro del marco de la OMC "para evitar las grandes pérdidas de la industria en todo el mundo debido a la inadecuada e ineficaz protección nacional de la propiedad intelectual". Sin embargo, al no evaluar el aporte de la biodiversidad del Tercer Mundo y la innovación de campesinos y pueblos tribales, estas compañías no desestiman la magnitud de las pérdidas del Sur. Ni bien se toma en cuenta estos aportes, los roles se invierten y resulta, por ejemplo, que Estados Unidos debe a los países del Tercer Mundo 202 millones de dólares de regalías en agricultura y 5.097 millones de dólares en productos farmacéuticos. Irónicamente, las compañías

que crearon los TRIPs para detener la "piratería", participan de la piratería de la riqueza biológica y del patrimonio intelectual del Tercer Mundo a gran escala. Así Pfizer, Bristol Myers y Merck -que integran el IPC- tienen numerosas patentes sobre "biomateriales" sustraídos del Tercer Mundo sin permiso y sin haber pagado regalías a los dueños originales de ese material biológico. En este sentido, el TRIP, permite un control monopolístico de los seres vivos y tienen unas gravísimas consecuencias para la conservación de la biodiversidad y el medio ambiente.

Cabe mencionar también que en la declaración de Doha del 2002 se solicita a los gobiernos miembros de la OMC a que revisen también el artículo 27.3 (b), centro de la disputa, o que se revise todo el capítulo del Aspectos de los Derechos de la Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio (ADPIC).

Aunque hoy en la actualidad se han hecho varios llamados para revisar mas minuciosamente temas relacionados con los derechos de propiedad intelectual relacionados con el comercio por mencionar algo previo a la reunión de Cancún se establece lo siguiente: En la declaración de la reunión de ministros de comercio de los países de menor desarrollo que se celebro en Dhaka, Bangladesh del 31 de mayo al 3 de junio del 2003, se hace un llamado a los países miembros de la OMC a que fortalezcan los mecanismos internacionales para proteger los recursos genéticos, el conocimiento tradicional y los derechos de los agricultores y asegurar la no patentabilidad de las formas de vida.

El Banco Mundial por su parte en su informe del 2003 señala que en teoría los países en desarrollo tienen un amplio espacio de maniobra para aplicar los derechos de propiedad intelectual conforme a los dictados establecidos en la OMC, sin embargo, en la práctica el espacio puede ser más limitado y el *"potencial para resultados de desigualdad es preocupante"*. Pero sin lugar a duda, hoy en la actualidad el tema de las patentes en seres vivos continúa dentro de la OMC poco claro y controversial<sup>37</sup>.

Este apartado nos sirvió para conocer un gran cambio que se da con la trayectoria de la revolución de los genes, que sin lugar a duda favoreció mas a

---

<sup>37</sup> Pardey Op. Cit. 26

los países desarrollados y a las transnacionales, y en donde pudimos darnos cuenta que ahora es el sector privado conjuntamente con los organismos internacionales, son quienes deciden que políticas aplicar en materia de agricultura, y por lo contrario vemos a un Estado ya casi mutilado sin fuerzas y con poca intervención en los diferentes foros, por ejemplo en la reciente reunión de Cancún en donde más que ser producto de establecer mecanismo para un comercio justo, se dio un fracaso, simplemente por que son los países desarrollados y los diferentes organismos internacionales quienes con la gran influencia que tiene pueden cambiar de escenario para poder ejercer más presión. Producto de todo esto es que los gobiernos ponen poca importancia e interés en apoyar más el campo de la investigación agrícola y en destinar gastos a esta actividad, y es como las grandes corporaciones transnacionales se van adquiriendo mucha más participación y por que son las que destinan mucha más inversión en investigaciones y por que cada vez son ellas quienes van concentrando cada vez más a la agricultura, para así después tener el control monopólico del mercado. Por ello en el siguiente capítulo se analiza el impacto que tiene el paradigma de la revolución de los genes en la agricultura y en las condiciones de vida de los agricultores mexicanos, sobre todo se analiza la concentración de las industrias biotecnológicas y las corporaciones que operan en la agricultura.

#### **IV. LOS IMPACTOS DEL PARADIGMA DE LA REVOLUCIÓN DE LOS GENES EN LA AGRICULTURA Y EN LAS CONDICIONES DE VIDA DE LOS AGRICULTORES DE MÉXICO.**

En este capítulo estudian las formas de concentración de capitales, a si como también los impactos que ha tenido el paradigma de la revolución de los genes como producto de las innovación y de los efectos de la globalización sobre todo en las condiciones de vidas de los pequeños productores agrícolas.

De igual forma se estudian los principales protagonistas que operan en el nuevo orden del comercio mundial en el campo de la biotecnología y la ingeniería genética, como es que se han venido concentrando esa gran masa de “industrias de la vida”, bajo ese mismo contexto se hace referencia de los principales cultivos genéticamente modificados en el esquema de las nuevas tendencias de transgenización de las semillas, tales como es el caso del maíz.

A si mismo se estudia la exclusión de los pequeños productores agrícolas que como consecuencia del presente proceso, es también, la plataforma en donde se fundan los argumentos para la interpretación de la presente investigación.

##### **4.1 Concentración de la industria biotecnológica y exclusión social**

Según RAFI (2001:4) un estudio realizado por Gregory Graff de la universidad de Berkley en California ilustra a que grado los gigantes genéticos controlan las patentes clave y las tecnologías. Hacia el final de 1998, la oficina de patentes y marcas registradas de los Estados Unidos ha otorgado 1,370 patentes en agrobiotecnología a las 30 compañías monopolizadoras de patentes (RAFI; 2001). El 74%, es decir, tres cuartas partes de las patentes en agrobiotecnologías (de las otorgadas a las 30 empresas mencionadas) fueron adquiridas por seis gigantes genéticos:

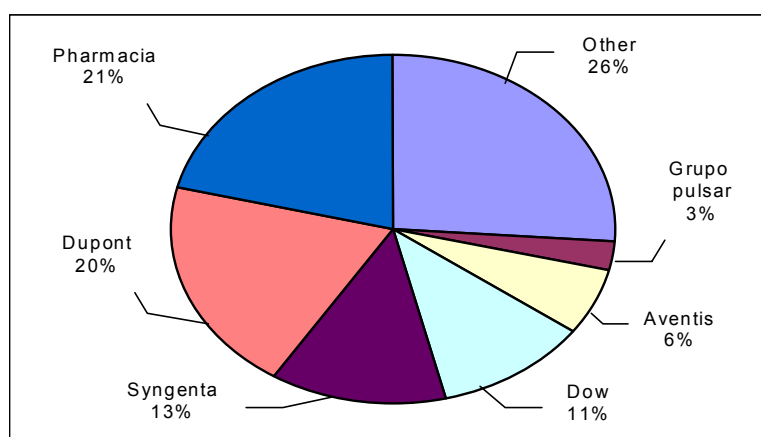
**Cuadro 5. Numero de patentes agrobiotecnologicas otorgadas.**

Pharmacia (Monsanto)	287 patentes
Dupont	279 patentes
Syngenta	173 patentes
Aventys	77 patentes
Grupo Pulsar	87 patentes

Fuente: ETC Group (Antes RAFI) World Food Day 2001.

A continuación se muestra en términos porcentuales la participación de cada una de las grandes compañías.

**Grafico 2. 74% de las patentes agrobiotecnologicas son de 6 gigantes genéticos.**



Fuente: ETC Group (antes RAFI) World Food Day, 2001.

Después de dos rápidas décadas de fusiones y adquisiciones, estos seis “gigantes genéticos” dominan la mayor parte de los cultivos y alimentos transgenicos. Las estadísticas muestran que ha habido una acelerada introducción al mercado, dominada por casi una sola compañía en áreas geográficas muy limitadas. En este sentido vemos que la uniformidad de la agricultura industrial y la concentración corporativa describirían mejor la forma en que han sido introducidos los cultivos transgenicos durante los últimos años, así ETC Group al respecto señala que en ese entonces en el año 2000, la situación de estos cultivos comerciales se presentan en diferentes características, en diferentes países y controlados por pocas compañías transnacionales, ello para poder esquematizar de una manera general las



particularidades que presentan la introducción de los cultivos transgénicos al mercado.

Por otro lado se sabe también que los países industriales tienen el 97% de todas las patentes por todo el mundo. En 1995 más que la mitad de las patentes globales y licencias honorarios fueron pagados a los Estados Unidos, en su mayor parte de Japón, el Reino Unido, Francia, Alemania y los Países Bajos. De igual forma más del 80% de las patentes que se han otorgado a países reveladores pertenecen a los residentes de los países industrializados.

Según el Servicio Internacional para la Adquisición de Aplicaciones Agrobiotecnológicas (ISAAA) hace mención que en el año 2003, el área global de cosechas transgénicas continuó creciendo por el séptimo año consecutivo en un índice de crecimiento de doble dígito pasando de un 15% comparado con un 12% del 2002. Este aumento supone una superficie de 67.7 millones de hectáreas repartidas en un total de 18 países, y equivale al 25% de la superficie global de estos cultivos. Esta superficie, sin embargo, equivale a menos del 2% del total de las tierras dedicadas a la agricultura en el mundo.

Para una mayor apreciación a continuación en el siguiente cuadro se señalan los principales países que cosechan transgénicos

**Cuadro 6. Área cosechada de cultivos transgénicos por países**

<b>Países</b>	<b>Millones de hectáreas</b>	<b>Porcentaje %</b>
Estados Unidos	42.8	63%
Argentina	13.9	21%
Canadá	4.4	6%
Brasil	3	4%
China	2.8	4%
África del Sur	0.4	1%

**Fuente:** Elaboración propia con los datos extraídos de Estado global de las cosechas comercializadas de Transgénico: 2003. Servicio internacional para la adquisición de los usos de Agri-biotech (ISAAA) 14 de enero 2004.

De los seis países que cosechan organismos genéticamente modificados China y África del sur registraron una tasa de crecimiento muy alta del 33%.

Durante el período de ocho años 1996 a 2003, el área global de cosechas transgenicas aumentó el 40%, a partir de 1.7 millones de hectáreas en 1996 a 67.7 millones de hectáreas en 2003, con una proporción de aumento creciente en los países en vías de desarrollo. El área destinada al cultivo global de los transgenicos fue de 67.7 millones de hectáreas en 2003, de esa superficie más de 20 millones de hectáreas, fue sembrada en los países en vías de desarrollo, en donde la tasa de crecimiento continuó siendo fuerte. Cabe mencionar que las variedades transgénicas se cultivan en sólo 18 países en todo el mundo, y 6 países producen el 99% del total mundial.

Por otro lado se puede observar que la tendencia Global, en el 2003, ha registrado un severo aumento continuo en el crecimiento de algunos cultivos para una mejor apreciación en el siguiente cuadro se presentan los datos siguientes.

**Cuadro 7. Crecimiento de 4 principales cosechas comercializadas de cultivos transgenicos en el 2002 al año 2003.**

<b>Cultivo</b>	<b>Millones de hectáreas 2002</b>	<b>Millones de hectáreas 2003</b>	<b>Porcentaje</b>
Soja	36.5	41.4	61%
Maíz	12.4	15.5	23%
Algodón	6.8	7.2	11%
Canola	3.0	3.6	5%

**Fuente:** Elaboración propia con los datos extraídos de Estado global de las cosechas comercializadas de Transgenic: 2003. Servicio internacional para la adquisición de los usos de Agri-biotech (ISAAA) 14 de enero 2004.

Al respecto podemos mencionar que en el 2003, el valor comercial global de las cosechas de cultivos transgenicos llego a registrar un valor que oscilo entre cuatro mil quinientos millones y cuatro mil setecientos cincuenta millones de dólares.

Existe la premisa de que la expansión de los cultivos transgénicos esta relacionada con la concentración de la industria de la vida. La globalización de la economía, el establecimiento de los derechos de propiedad intelectual entre los países miembros de la OMC, la revolución científica y tecnológica y el crecimiento de las exportaciones han sido, entre otros rasgos, factores que se asume han ocasionado que se observe una fuerte concentración de la industria tal y como es reconocido por estudios de Heffernan, ETCGroup, Catells y Rifkin. A continuación se muestra como se ha concentrado la industria de los insumos agrícolas.

**Cuadro 8. Ventas registradas por las 10 empresas agroquímicas más importantes del mundo en el 2003.**

<b>Compañía</b>	<b>2003 Ventas agroquímicas (millones de dólares)</b>
1. Syngenta (Suiza)	\$ 5, 507
2. Bayer (Alemania)	\$ 5, 394
3. BASF (Alemania)	\$ 3, 569
4. Monsanto (EUA)	\$ 3, 031
5. Dow (EUA)	\$ 3, 008
6. Dupont (EUA)	\$ 2, 024
7. Sumitomo Chemical (Japón)	\$ 1,141
8. MAI (Israel)	\$ 1, 035
9. Nufarm (Australia)	\$ 801
10. Arysta (Japón)	\$ 711

**Fuente:** Agrow World Crop Protection News, 25 de agosto de 2004, PJB Publications Ltd.

Por otra parte podemos darnos cuenta que estas industrias no solo operan con productos agroquímicos, si nos podemos dar cuenta el siguiente cuadro en lista a las 10 corporaciones que comercializan la producción de semillas, y de igual forma podemos ver las enormes ventas que cada una de estas registraron durante el año 2002 al 2004 según sus ventas .

**Cuadro 9. Las 10 corporaciones de semillas más grandes del mundo**

<b>Compañía</b>	<b>Venta de semillas en el 2002 (millones de dólares)</b>	<b>Venta de semillas en el 2003 (millones de dólares)</b>
1. Dupont (Pioner) EUA	\$ 2, 000	\$ 2, 240
2. Monsanto (EUA)	\$ 1, 600	\$ 1, 879
3. Syngenta (Suiza)	\$ 937	\$ 1, 071
4. KWSAG (Alemania)	\$ 391	\$ 529
5. Seminis (EUA)	\$ 453	\$ 477
6. Groupe imagrain (Vilmorin Clause)	\$ 433	\$479
7. Sakata (Japón)	\$ 376	\$ 395
8. Delta & Pine Land (EUA)	\$ 258	\$ 315
9. Bayer Crop Science (Alemania)	\$ 250	\$ 311
10. Dow (EUA)	\$ 200	\$ 204

Fuente: ETC Group. (Antes RAFI) World Food Day, 2003.

Al respecto ETC Group, de acuerdo a sus estudios realizados en estos temas, hace mención que mientras la ventas de semillas de Syngenta como una de las grandes trasnacionales agroquímicas, superaron los mil millones de dólares en 2003, el grueso de sus ingresos vino de sus ventas de agroquímicos, cinco veces más que las ventas de semillas (USD\$ 5,500 millones).

**Cuadro 10. Los tres “gigantes genéticos” de la biotecnología.**

<b>Gigante Genético</b>	<b>Venta de agroquímicos 2003 (USD)</b>	<b>Venta de semillas 2003 (USD)</b>
Syngenta	\$ 5, 507	\$ 1, 701
Monsanto	\$ 3, 301	\$ 1, 879
Dupont	\$ 2, 204	\$ 2, 240

Fuente: ETC Group.( antes RAFI) World Food Day, 2003

Como podemos darnos cuenta no obstante, los transgénicos se cultivan en 7 países industrializados (Estados Unidos, Canadá, Australia, España, Alemania, Rumania y Bulgaria) y en 11 países en desarrollo (Argentina, China, Suráfrica, México, Indonesia, Brasil, India, Uruguay, Colombia, Honduras y Filipinas). A si ETC Group al respecto subraya que las ventas globales de plantas transgénicas crecieron de 75 millones de dólares en 1995 a 4.500 millones en 2003. Se espera que las ventas alcancen los 5.000 millones en 2005 y 25.000 millones en el año 2010.

No obstante de lo anterior se desprende la invasión de las grandes empresas transnacionales de los mercados agrícolas, por tanto, las altas tasas de ganancia. El siguiente cuadro esquematiza la situación de las 10 compañías mas grandes que operan en la agricultura.

**Cuadro 11. Empresas que operan en la agricultura**

<b>Compañía</b>	<b>Venta en millones de dólares</b>	<b>Monto destinado a la agricultura (millones de dólares)</b>
Pharmacia (EU) Monsanto solamente	\$ 5,493	\$ 588
Syngenta (Switzerland)	\$ 6, 846	\$ 537
Dupont (EU)Pioneer Solamente	\$ 1, 900	-\$ 190 (Pioneer solamente)
Aventis Crop Science (For sale)	\$ 3, 731	\$ 409
Limagrín (Francia)	\$ 622	\$ 71
Seminis (México)	\$ 474	\$ 58
BASF(Alemania) Agroproducts solamente	\$ 2, 246	\$ 253
Bayer (Alemania) Agricultura solamente	\$ 3, 196	\$ 341
Dow AgroSciences (EU)	\$ 2, 300	?

**Fuente:** ETC Group (antes RAFI) 2001, World Food Day.

## 4.2 Impacto en la agricultura

La agricultura constituye el 65% de la economía mundial, y la centralización de las corporaciones que operan en el sector continua a niveles sin precedente (Martínez, 2002: 161). De cierta manera existen más de 25 especies que se han transformado con la finalidad de conferir resistencia a enfermedades, insectos, y herbicidas como es el caso del plátano, remolacha, trigo, café cacao, colza, sandía, maíz, melón, papa, pera, arroz, soya, tabaco, girasol, entre otras. En la calabacita y papaya se ha trabajado para obtener resistencia al ataque de virus, introduciendo un gen del propio virus a la planta, el cual impide que el patógeno elimine la capsida y ataque. En tomate, plátano se ha logrado con un gen antisentido retardar la madurez, lo que permite la comercialización de estos productos de una forma ventajosa para el productor.

Con la llegada de las nuevas innovaciones la agricultura tradicional ha pasado a segundo término, simplemente se ha transformado en el negocio primordial para las grandes transnacionales. El impacto que los transgénicos han tenido en la agricultura es muy preocupante no solo por que pone al borde de la extinción a muchos de los cultivos tradicionales, si no por que además trae consecuencias graves para la salud. En la agricultura, al igual que en otros sectores, las corporaciones transnacionales agroindustriales constituyen grandes conglomerados formados compulsivamente a partir de adquisiciones y acuerdos de colaboración de empresas del área de la farmacéutica, de las semillas y de los productos químicos. “Actualmente cinco conglomerados dominan el comercio mundial de semillas y de agroquímicos” (Morales, 2001). Esta estrategia incluye simultáneamente la adquisición de empresas internacionales menores junto a las compras totales o parciales de empresas nacionales, encubriéndose muchas veces de esta forma la presencia de las corporaciones en los ámbitos locales. Los transgénicos son el ejemplo de concentración corporativa más brutal de la historia de la agricultura industrial y, en general, de la de todas las industrias. Sólo cinco empresas controlan los cultivos transgénicos en campo en todo el mundo, y una sola, Monsanto, más de 90 por ciento. Las otras cuatro son Syngenta, Bayer, Dupont y Dow. Dentro de la tecnología biológica, la ingeniería

genética, como nueva herramienta de la ciencia, representa uno de los elementos más polémicos de nuestro tiempo por los alcances y consecuencias que pueda traer.

Por su parte Silvia Ribeiro del Grupo ETC, señaló que "un riesgo aún mayor es la contaminación que se podría dar por la producción que hay en Estados Unidos de maíces transgénicos para producir sustancias que van desde plásticos y adhesivos a espermicidas y abortivos. Ya ha habido escapes accidentales de este maíz modificado para producir sustancias no combustibles en Iowa y Nebraska, si la contaminación ha llegado a los lugares más remotos de México donde el cultivo de maíz transgénico está prohibido, ¿qué garantiza que no lo harán estos maíces también?" Ribeiro agregó que "Todas las proteínas detectadas están patentadas, al igual que todos los transgénicos en el mundo. Monsanto, que tiene más del 90% del mercado mundial de agrotransgénicos, ganó un juicio contra el agricultor canadiense Percy Schmeiser por "uso indebido de su patente" cuando se contaminó su campo accidentalmente, En este momento hay más de 2000 juicios similares de ésta y otras empresas contra agricultores en Canadá y Estados Unidos.

Ante esta nueva revolución genética la agricultura esta siendo cada vez mas sobre explotada por las grandes empresas transnacionales, en cuanto a modificar los genes de los cultivos. Como parte del afán por mercantilizar cada paso de la agricultura se ha llegado a la situación actual donde esta amenazando uno de los derechos mas elementales de los y las agricultoras, como es el de guardar, sembrar y compartir las semillas. Por lo tanto, no se puede aceptar que una vez que las semillas están en manos de los agricultores, y estos empiezan a utilizarlas, a experimentar con ellas, a seleccionarlas, a mejorarlas, que entonces las compañías que las mercadean puedan perseguir como criminales a los agricultores para cobrarles regalías siembras tras siembra. Por otro lado podemos darnos cuenta que ese control sobre las semillas parece ser uno de los puntales estratégicos de la apropiación agroalimentaria que venden bajo el nombre de los transgenicos.

Hoy en la actualidad el impacto las nuevas tecnologías en la agricultura cada día es más concentrado por las grandes transnacionales. Por otro lado, aunque las y los campesinos pobres no pueden pagar la semilla para estos nuevos cultivos, su siembra se puede contaminar vía flujo genético. De ocurrir esto, se ignora qué impacto tendrá a mediano y largo plazos. Las y los campesinos no sólo enfrentarán la presencia de nuevos genes en sus cultivos, sino también un problema legal, pues los transgenes están patentados. Algunos productores cambiaron sus sistemas agrícolas y han empezado a trabajar lo que se conoce como "producción orgánica", que limita el uso de sustancias químicas y se opone a los transgénicos.

#### **4.3 Impacto en las condiciones de vida de los productores agrícolas**

Regularmente los pequeños productores pertenecen a territorios agrícolas que han estado normalmente rezagados, algunos de ellos con fuerte presencia de poblaciones indígenas que demandan una considerable atención por del estado en términos de políticas compensatorias que minimicen su deterioro, incidentalmente estos podrían ubicarse como territorios potencialmente perdedores con economías rurales e baja productividad, subdesarrollado y pobreza, que además esto, cultivan con métodos tradicionales.

Según Altieri en América Latina, mas de 2.5 millones de hectáreas se cultivan con métodos agrícolas tradicionales, formas de desnivel, policultivos y sistemas agroforestales, lo que indica la exitosa adaptación de un conjunto de practicas agrícolas los entornos difíciles, muchos de estos agroecosistemas tradicionales que todavía se encuentran en la región de Mesoamerica “constituyen los principales repositorios en sitio de germoplasma tanto de plantas cultivadas como las variedades silvestres” (Altieri, 1998).

Como podemos darnos cuenta vemos que se presentan vínculos entre la diversidad genética y la agricultura tradicional, territorios agrícolas tradicionales que han estado normalmente rezagados, algunos de ellos con fuerte presencia de poblaciones indígenas, que demandan una fuerte preocupación por parte del estado central en términos de políticas compensatorias que atenúen su deterioro e identifiquen programas de



recuperación específicos a cada situación concreta. Estos podrían clasificarse como territorios potencialmente perdedores con economías rurales de baja productividad y con escaso capital humano que no se logran insertar en la economía global.

La pobreza rural en la región esta fuertemente concentrada en el centro y sur de México, alrededor de la cuarta parte de las familias rurales de América Latina son indígenas, y de ellas 80% vive en México y la zona andina. En estos países, hay una fuerte relación entre pobreza rural y población indígena.

Cabe mencionar que la mayoría de las zonas rurales son proclives a depender de la agricultura y los trabajos de mercados laborales de baja remuneración, en el siguiente cuadro se puede mostrar las condiciones prevalecientes en estas zonas.

**Cuadro 12. Clasificación de las actividades de las familias rurales de acuerdo con su grado de rentabilidad.**

<b>Actividades con remuneración baja</b>	<b>Actividades con remuneración media</b>	<b>Actividades con remuneración alta</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Cultivos básicos en agricultura de temporal</li> <li>- Jornaleros agrícolas, peones, y otros trabajos con bajos salarios.</li> <li>- Autoempleo en actividades informales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agricultura de riego</li> <li>- Ganadería</li> <li>- Autoempleo con actividades informales</li> <li>- Mercado laboral de remuneración media (maestros, burócratas, etc.).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mercado laboral de remuneración alta (empleos calificados de empresas).</li> <li>- Autoempleo en negocios en negocios establecidos.</li> <li>- Emigración y remesas</li> <li>- Narco tráfico</li> </ul>

**Fuente:** extraído de una investigación de Rello, 2001.

Las familias rurales dependen básicamente de la agricultura y de los trabajos de mercados laborales de baja remuneración, pero, por lo general estos grupos se dedican a la agricultura de temporal y al cultivo de alimentos básicos como el maíz, en predios tan pequeños que no pueden asegurarles un ingreso adicional. Sin lugar a duda ante este proceso de concentración de las grandes empresas transnacionales estos pequeños se han visto excluidos y afectados, lo cual a la par trae a que se de un fuerte impactó en sus

condiciones de vida y la de su familia, ya que ellos conservan estos cultivos tradicionales y del cual ellos dependen económicamente.

En un estudio realizado por Rello subraya que “la baja remuneración de y el poco control que existe ante estas actividades obedece a la falta de políticas adecuadas al estímulo a la producción agrícola, precios relativos desfavorables y salarios reales a la baja “(Rello, 2001).

Tan solo en México, la agricultura campesina es practicada por el 70 a 75% del país que es aproximadamente 2, 212, 000 unidades con jornadas contratadas por salario de 25 pesos o menos (CEPAL, 1998) quienes ejecutan sus labores agrícolas de una manera tradicional bajo condiciones de minifundio, dependen de las condiciones de temporal, utilizan mano de obra familiar y cultivan, primordialmente granos básicos.

Lo anterior mencionado nos sirve para ver de cómo los gobiernos de países en desarrollo como México han dejado que los productos con potencial intelectual, pasen a manos de las grandes corporaciones aceptando este retroceso, aportando así la fuerza de trabajo barata para la industria maquiladora, mediante el otorgamiento de la soberanía sobre los recursos naturales y otras actividades a las grandes corporaciones transnacionales de los países desarrollados o hegemónicos, quedando así al margen de la gestión de aquellas que generan una elevada proporción del trabajo intelectual.

Lo anterior se suma a una cadena de preocupaciones relacionados con la protección de los recursos de los pequeños productores de estos países subdesarrollados, de esta manera es preciso contar con información para nuevas interpretaciones.

#### **4.4 Concentración e Impactos por contaminación transgénica**

Los promotores de la tecnología transgénica señalan orgullosamente que el sea multiplicado 30 veces en un periodo de seis años, pasando de 1.7 millones de hectáreas en 1996 a 52.6 millones de hectáreas en Diciembre del 2001<sup>38</sup>.

---

<sup>38</sup> James, C. (2001): Global Review of Comercialized Transgenic Crops: 2001. ISAAA Briefs, No. 24, Preview. International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications (ISAAA)

Afirman que los cultivos transgenicos se han difundido más rápido que ninguna otra tecnología agrícola en la historia. Esto demuestra, dicen, que los agricultores realmente aprecian esta tecnología. Pero las estadísticas globales podrían confundirnos, si no las analizamos un poco más a detalle.

Efectivamente, las estadísticas de crecimiento de las áreas cultivadas con transgenicos fueron muy aceleradas desde su introducción comercial en 1996 a 1999. Pero luego en el 2000 y 2001, aunque continuaron creciendo, lo hicieron a un ritmo muchísimo más lento, porque no pudieron seguir avanzando en otros mercados, fuera de Estados Unidos, Canadá y Argentina. Estos tres países, por diferentes razones, los mercados son prácticamente “cautivos”, por la dependencia estructural que tienen los agricultores con las grandes compañías a través de condicionamientos de compra, créditos, o préstamos<sup>39</sup>. Este “frenazo” en la curva de crecimiento, se debió a la resistencia de consumidores y productores en donde fueron plantados.

Como vemos los cultivos transgenicos, no son fenómeno global. No demuestran una amplia aceptación de parte del diverso grupo de agricultores y agricultoras que como sabemos son responsables de la mayoría de los diferentes cultivos alimentarios en el mundo, si no más bien, una exitosa campaña de mercadeo, básicamente a cargo de una sola compañía que promueve los transgenicos en algunos cultivos industriales de exportación de unos pocos países.

Cabe mencionar que la *realidad* actual de los cultivos transgenicos nos muestran lo siguiente:

- Los cultivos transgenicos están en tan solo 4 países (99% están en Estados Unidos, Argentina, Canadá y China), y apenas otros nueve comparten el restante 1%.
- Los cultivos transgenicos plantados comercialmente incluyen prácticamente solo cuatro cultivos, todos importantes productos de exportación: Soya, Maíz, Algodón y Canola.

---

Ithaca, New York. ISAAA es la fuente de las estadísticas sobre cultivos transgenicos citadas en este artículo, a menos que se especifique otra cosa.

<sup>39</sup> ETC Group: Semillas Transgenicas: ¿Solo un frenazo o cayeron al vacío? Comunicado 21/01/2001, [www. Etcgroup.org](http://www.Etcgroup.org).

- El 77%, es decir, mas de las tres cuartas partes de los cultivos transgenicos plantados comercialmente en el 2001, estaban manipulados con una sola característica: la tolerancia a herbicidas patentados por la compañía que vendió las semillas: Del resto, 15% fueron manipulados por ser plantas insecticidas, introduciéndoles un gen de la toxina de la bacteria *Bacillus thurigiensis* (Bt), y el 18% restante fue una combinación de ambas características.

La uniformizacion, la agricultura industrializada y el monopolio corporativo, son las características que mejor describen a los transgenicos; y nada tienen que ver con solucionar el hambre en el mundo, como la mercadean los defensores de la industria. Así pues los cultivos modificados genéticamente son una herramienta para la agricultura industrial y los beneficiarios de esos productos son las corporaciones multinacionales, no el publico, y mucho menos los campesinos del tercer mundo.

La introducción de organismos genéticamente modificados ha sido de una manera acelerada y siendo más impactante en las condiciones de vida de los pequeños productores agrícolas y en la agricultura, de cierta forma podemos ver la manera en que se ha concentrado la propiedad y control de la tecnología de cultivos transgenicos.

Haciendo un recuento de lo anterior, la totalidad de la producción de semillas transgenicas a nivel comercial en el mundo esta concentrada en manos de compañías como Monsanto, Syngenta, Bayer, Dupont, Dow, etc, así, Monsanto concentra mas del 90%.

Precisamente por el alto grado de concentración de las compañías transnacionales, algunas relacionadas entre si, ejercen el control del maíz genéticamente modificado. Esto en gran medida aumenta la dependencia de los agricultores y amenaza la soberanía, al tiempo que esta consolidación del poder corporativo se refleja en las disparidades entre las grandes transnacionales y los pequeños productores.

Por lo anterior, la incorporación de los inversionistas interesados en el uso de estos conocimientos de la genética cambiaria el discurso oficial de la política agrícola, donde convergen diversos intereses en gran medida de las

grandes transnacionales y de países mas ricos del mundo, particularmente, de Estados Unidos, toda vez que se abren posibilidades para explorar nuevas áreas.

En el caso de México cuando se abrieron las fronteras consolido el poder de las grandes transnacionales a la vez fuente de poder político, como también el mismo proceso de globalización y el libre mercado representan la puerta de acceso a los recursos naturales de los países subdesarrollados como México, recursos cada vez mas codiciados por el gran desarrollo tecnológico de un reducido numero de naciones del primer mundo.

Así mismo pues podemos ver que el dominio de las grandes empresas transnacionales responde actualmente a situaciones muy complejas con dimensiones más amplias que la soberanía alimentaría y con implicaciones tecnológicas no suficientemente evaluadas que pueden llevar a una constante catástrofe, alimentaría y ecológica.

La biotecnología cada día mas esta necesitando de la diversidad genética, por que estas misma necesidades empujan a la explotación de centros de diversidad, tan bien definidos como germoplasma, producido por los campesinos principalmente por los indígenas, de esta manera mientras las transnacionales continúan avanzando con sus tecnologías, los campesinos colaboran pacientemente con la naturaleza a través de la historia en la creación de la biodiversidad, a lo cual los agricultores no son retribuidos por tal labor y sus derechos son nulos, para lo cual es necesario buscar alternativas para un mejor desarrollo.

#### **4.5 Alternativas para un mejor desarrollo de los pequeños productores agrícolas de México**

Dentro del marco de la globalización vemos que cada vez la agricultura se esta concentrando en un puñado de grandes empresas transnacionales que poseen en gran capital y la tecnología, que sin lugar a duda deja sin fuerzas a muchos pequeños y medianos productores agrícolas.

Por otro lado la pobreza cada vez más se extiende y son menos las posibilidades que encuentran las familias pobres de las zonas rurales. Según estudios de la CEPAL indican que “la pobreza afecta directamente a cuatro

de cada diez latinoamericanos” (CEPAL, 2002). “Dependiendo del país, entre una quinta parte y hasta un 86% de la población rural es pobre” (Valdés y Wiens, 1996). La incidencia de la pobreza rural se ha mantenido constante desde hace tres décadas (de Janvry y Sadoulet, 2002), “en tanto que hoy en día hay mas indigentes rurales que hace 20 años” (Berdegú, 1998).

Aunque muchas de las causas de la pobreza rural tienen su origen fuera del sector, lo que no se puede discutir es la poca efectividad de las políticas de desarrollo rural impulsadas desde hace a lo menos tres o cuatro décadas.

Para bien y para mal, lo rural en América Latina y el Caribe cada vez se parece menos a las imágenes convencionales. Las transformaciones afectan a todas las dimensiones de la vida rural: la economía, la política, la cultura, las relaciones sociales. Sin lugar a duda cada vez más se ha acelerado la inserción de las economías rurales en el proceso de globalización, con todas las implicaciones que ello tiene sobre los grados de autonomía de las políticas nacionales. Independientemente de que se considere o no a la globalización como un fenómeno nuevo, lo que resulta innegable es que su versión contemporánea muestra diferencias cualitativas con fenómenos de épocas pasadas pues, a decir de Castells “se trata de una economía capaz de trabajar como una unidad en tiempo real y a escala planetaria.”(Castells, 1999: 259).

Hoy en la actualidad vemos que cada vez mas los mercados están mas articulados globalmente y existen herramientas que lo hacen mas posible, como son las innovaciones de la tecnología de la información y las comunicaciones lo que a la par trae a nuevos actores supranacionales como: la OMC, el BM y las empresas transnacionales, con formas nuevas de organización de la producción y de coordinación. Al respecto algunos autores señalan de la importancia que asumen las grandes empresas transnacionales en estos procesos de constitución y consolidación del mercado mundial. “La globalización también se remite a una nueva etapa en la evolución del sistema capitalista mundial, una etapa en la que el Estado nacional aparece perdiendo relevancia frente al Estado transnacional” (McMichael y Myhre, 1991). Paradójicamente, este debilitamiento apunta a la necesidad de fortalecer la capacidad de gestión de los gobiernos subnacionales.

Por otra parte también vemos que se diluyen las fronteras y las distinciones entre los mercados locales, regionales, nacionales y globales de alimentos. Si nos damos cuenta este es un proceso provocado por transformaciones radicales y posiblemente irreversibles en las cadenas agroalimentarias, donde “la agroindustria y, sobre todo, un pequeño grupo de gigantescas cadenas multinacionales de supermercados, pasan a tener un papel dominante que les permite imponer normas, estándares y prácticas de abastecimiento, que obligan a los demás agentes a adoptar cambios tecnológicos, organizacionales y de gestión, que a su vez requieren de fuertes inversiones y de economías de escala” (Reardon y Berdegú 2002).

Derivado de lo anterior, la capacidad de competir globalmente pasa a ser una condición indispensable para la viabilidad de las economías rurales. Producto de todo esta revuelta se desatan tensiones sociales porque las regiones favorecidas por lo general no son las mismas que las afectadas negativamente, y porque los gobiernos han sido incapaces de organizar la transición de tal forma de se le de un mejor bienestar social a las comunidades rurales y a la vez tiende a que se desdibuje la identidad entre lo sectorial agropecuario y lo rural.

De acuerdo a lo antes mencionado y para efectos de nuestra investigación hemos dado cuenta de que cada vez mas la agricultura se esta concentrando en solo un puñado de grandes empresas transnacionales, y mas aun con los derechos de patentes, esto nada mas va beneficiar aquellos productores que cuenten con una tecnología y les permita competir en determinado momento. Por otra parte cabe mencionar que hoy en la actualidad los agricultores ya no pueden seguir esperanzados de una agricultura que ya no es tan valiosa y que cada vez más tiende a generarles menos ingresos, por esa razón hemos planteado las siguiente alternativa que contiene algunas propuestas para un mejor desarrollo en las condiciones de vida de los pequeños productores agrícolas de México.

- En primera instancia lo que se sugiere es que los gobiernos de los países en desarrollo insistan cada vez mas en los Foros Internacionales en que se revisen las leyes sobre Propiedad Intelectual, ya que al no hacerse estas revisiones son las grandes

empresas transnacionales quienes se ven beneficiadas con estas leyes, debido a que en los países mas pobres no se cuenta con una base tecnológica que les permita formar parte de este proceso y por eso es que nunca se verán favorecidos. Por ello es de suma importancia que existan más negociaciones, más discusiones en los diferentes Foros, para que se logre dar un acuerdo en tener un equilibrio mucho más equitativo e insistir para que no se den en última instancia los movimientos sociales.

- La segunda propuesta parte de la base de la estrategia de un Desarrollo Territorial Rural; el DTR es “un proceso de transformación productiva e institucional en un espacio rural determinado, cuyo fin es reducir la pobreza rural” (Schejtman y Berdegué, 2003:1), articular competitiva y sustentablemente a la economía del territorio a mercados dinámicos, estimular, facilitar la interacción y la concertación de los actores locales entre sí y entre ellos y los agentes externos relevantes y de incrementar las oportunidades para que la población pobre participe del proceso y de sus beneficios, creando asociaciones de cooperación entre actores de lo rural y lo urbano.
- Como tercera propuesta se plantea que existan mas instituciones que se dediquen a elaborar bajo la Estrategia del Desarrollo Territorial opciones para así lograr mejorar la pobreza rural y encontrar mejores mecanismos que les ayude a sobrevivir en este mundo globalizado.
- Como una cuarta propuesta es de suma importancia que se lleve mas educación a las zonas rurales “la *calidad* de la educación es parte primordial para la formación del capital humano, y con la forma en que los pobres pueden aprovechar su capital humano y poder incorporarse al mercado laboral y así encontrar otras nuevas alternativas para que sean mas competitivos” (World Bank 2001).
- Como quinta propuesta se plantea el aprovechar los *nichos* de mercado a través de la rubrica de los cultivos orgánicos que no solo implican un menor impacto ambiental por uso de agroquímicos, si no que además representa una oferta de productos sanos para los consumidores, y sobre todo por los precios Premium que representan parece ser un buen punto estratégico y que además son las zonas rurales que



realizan estas practicas y cuentan con el conocimiento que es primordial para poder generar ingresos en los campesinos e indígenas de México.

- Finalmente en una sexta propuesta se requiere que los representantes de las organizaciones de productores conozcan más sobre las políticas que se han conformado en los organismos internacionales en materia de agricultura y en particular respecto a las innovaciones y uso del germoplasma agrícola, ya que estas políticas son muy significativas para un desarrollo de la agricultura y en las condiciones de vida de los pequeños productores.

## CONCLUSIONES

Como se pudo observar en el trayecto de esta investigación, y de acuerdo a los datos presentados podemos concluir que el diseño de las políticas agrícolas y de los cambios institucionales y estructurales de la agricultura mundial han obedecido y se han realizado bajo una creciente influencia de actores externos como son las empresas transnacionales y con el apoyo de los gobiernos de países industrializados.

De igual forma vemos que cada vez mas agricultura esta concentrada en un puñado de transnacionales y que esto como consecuencia trae a que los pequeños productores ya no puedan producir para comercializar, si no que únicamente producir para su autoconsumo, y eso trae a la par una perdida en la soberanía alimentaría.

Por otro lado vemos de la gran importancia que tienen los recursos fitogeneticos, como parte de nuestra biodiversidad, de rituales, medicinales y de sustento para los pueblos indígenas. Sin embargó, hoy en la actualidad, con los efectos de la globalización se dan una serie de cambio tanto sociales, políticos, económicos, sociológicos, etc. En contraste a todo esto se observa que en la sociedad sobre todo en las zonas urbanas no valoran la importancia de la seguridad alimentaría, de la conservación del germoplasma agrícola del país. Otro aspecto que ha contribuido a esto ha sido la emigración de muchos campesinos de las zonas rurales, a zonas más industrializadas y dejan por un lado de realizar estas prácticas milenarias de conservación agrícola.

Por otro lado se puede observar también que el agricultor a medida que va modernizando sus prácticas agrícolas y va dejando de autoabastecerse de sus semillas, al respecto vemos que como consecuencia trae que deje de ser un agente mas que conserve la biodiversidad agrícola, y esto cada vez mas tiende a incrementar los niveles de erosión genética de los cultivos.

De igual forma ha habido poca conciencia por parte de la sociedad y del mismo gobierno en apoyar a las zonas mas pauperizadas en brindarles incentivos para que estos no emigren y se olviden se seguir cultivando y conservando gran parte de este germoplasma agrícola.

Con el paso del tiempo los efectos del fenómeno globalizador han significado cambios muy drásticos y podemos ver que en primera instancia el fin del proyecto modernizador dio origen al eclipse de la revolución verde y el surgimiento de la era de la biotecnología y de la información, en donde en el primero se observó una gran participación del propio Estado en el diseño de las políticas agrícolas sobre todo en la revolución verde en donde podemos ver que si representó un papel muy decisivo sobre todo en crear una serie de instituciones y apoyar más al sector agrícola a pesar de que habían actores que empezaban a intervenir en tomar parte de estas políticas el estado se resistió en buena medida a ceder fácilmente y que fuera despojado de sus obligaciones. Era un estado muy participativo, aquel que impulsaba la investigación agrícola, sus apoyos se enfocaban en favor de los más necesitados, apoyos a las zonas rurales indígenas y sobre todo el de regular el mercado.

En contrastes a todo esto podemos ver que hoy en día existen distintas fuerzas que han hecho que esta revolución de los genes un mayor control y decisiones en los gobiernos, el surgimiento de las innovaciones la ingeniería genética y la biotecnología permitieron el desarrollo de una capacidad productiva para el abastecimiento global de los bio productos sin lugar a duda esto dio pauta a que el Estado-nación fuese superado como la institución líder que regulaba la dinámica y características que las innovaciones tenían dentro de sus espacios; por otro lado, la relación del Estado- mercado cambio y el gobierno ya no estaba en las postrimerías de los años sesenta bajo la lógica de la conformación de normas y políticas para el desarrollo del mercado interno, sino que el discurso dominante se encaminó a la conformación de una lógica que operara bajo los requerimientos de un mercado externo gracias a las oportunidades y promesas que las innovaciones les ofrecían a los grandes inversionistas.

Por otro lado podemos ver que los efectos de poder han sido la base primordial para que los actores tomen las decisiones y puedan superar al más débil, sobre todo la gran concentración de estas grandes empresas quienes divulgaban la modernidad, y que también expanden sus productos en los mercados internacionales, sobre todo la concentración de estas grandes

empresas en controlar gran parte de los mercados agrícolas, el cultivo de los transgénicos ha sido pieza clave para generar más ganancias y despojara a aquellos pequeños productores que nada pueden hacer ante grandes transnacionales y que cada vez tiende a ser excluidos y no encuentran forma alguna de poder salir de una pobreza que cada vez más los refunde.

Cabe mencionar que el Estado benefactor logró la conformación de la red de bancos de germoplasma mundial a principios de los años setenta. Sin embargo, las grandes corporaciones habían logrado que el Estado reconociera la aceptación de los derechos de propiedad intelectual y consecuentemente se inició la pérdida de control que tenían las instituciones públicas sobre el gobierno del intercambio de las innovaciones y el germoplasma agrícola; al mismo tiempo también se da que el carácter universal de las innovaciones siempre ha sido un peligro para el control del estado. Sin embargo, el sistema Estado-nación sigue siendo la forma dominante de gobierno a nivel de todos los países, lo que se observa en el caso de las innovaciones y del control del intercambio internacional de germoplasma es, un Estado descentrado<sup>40</sup>, cuya fuerza a favor de un orden global que cohesione no logra imponerse ante el avance, por lo pronto avasallante de las racionalidades que imponen las grandes empresas en la conformación de las políticas y el orden internacional en los ámbitos señalados. Esta argumentación que imponen las grandes corporaciones son irracionales al momento de arriesgar a que se rompa el endeble equilibrio entre quienes han conservado por generaciones el pool de genes agrícolas que demanda el proceso de generación de nuevas variedades agrícolas con los usuarios de estos materiales que excluyen de los beneficios a los primeros, bajo la complacencia de los gobiernos que fomentan un orden que les quita legitimidad ante los afectados. El argumento en el caso que nos ocupa se sostiene sólo en base a los acuerdos impuestos por medio de represalias como lo fue el caso sobre la aplicación de los derechos de propiedad intelectual previstos en las negociaciones de los TRIPS.

---

<sup>40</sup> Ibidem, p.67

Sin embargo hoy en nuevos tiempos parece ser que la lógica de los discursos se encaminan mas hacia el sector privado quienes con las grandes inversiones en investigación suelen ser mucho mayores en comparación con los recursos que destinan los países mas pobres (países en desarrollo), cada vez mas se están derrumbando, los gobiernos nacionales están reduciendo el financiamiento a la investigación y al desarrollo agrícola, sobre todo el los países en desarrolló, como se pretende la desincorporacion de los centros de investigación agrícola en el país delegando esta función a agentes privados, como las grandes transnacionales, de esta forma se logran ajustes legales que favorecen nuevas figuras asociativas, tales como las grandes empresas transnacionales donde estas han logrado monopolizar las tecnologías emergentes y controlar la biodiversidad agrícola de cepa campesina. Estos sin lugar a duda tiende a tener mayor tener mayor peso y presencia en las tomas de decisiones que se llevan a cabo en los diferentes foros, claro bajo un apoyo de los gobiernos de los países mas industrializados y bajo la mano de los organismos internacionales.

Al respecto también podemos concluir que se ha observado una gran concentración de la industria biotecnológica con la transgenizacion del maíz vemos que cada vez mas esta tendencia tiende a incrementarse mucho mas y sobre todo son los países en desarrollo quienes están produciendo mas estos cultivos. El riesgo que se corre es pues a que se contaminen las variedades locales y por ello afectar sensiblemente una de sus principales fuentes de sustento de las zonas indígenas. El encarecimiento de las semillas y la necesidad de comprar insumos importados pueden llegar a ser un factor más que contribuya a la desaparición de estos agricultores, mientras en el plano mundial conocido como el derechos de los agricultores, estos no son reivindicados, mientras que los caracteres transgenicos están patentados, y ello se traducen que las empresas puedan reclamar su propiedad sobre ellos.

Por otra parte, una vez contaminado el maíz nativo, por organismos genéticamente modificados, los pequeños productores, vemos que se verían obligados a recurrir a las grandes transnacionales en materia de tecnológica

productoras de la producción de un grano cuyo origen es de tierras campesinas, lo cual es una violación a los llamados por la FAO “derecho de los agricultores”, a conservar y reproducir su propia semilla.

Ahora bien, las relaciones económicas, políticas y productivas que el propio estado ha adoptado por décadas con este sector, exigen un autentico cambio, pero todo parece indicar que tal cambio es asequible, mas aun considerando que las ultimas iniciativas del gobierno, como ya se menciona anteriormente, van orientadas a la desaparición de instituciones agrícolas del país que coadyuvan de una u otra forma a las investigaciones y diagnósticos técnicos de cultivos como el maíz.

Con la trasgenización del maíz los productores no podrían adoptar las cosechas a sus propias necesidades ecológicas, además perderían el control sobre sus semillas, que adoptaron durante siglos, y finalmente a pasar a ser dependientes de fuentes exteriores para la obtención de semillas, como también en materia tecnológica.

El abandono a los productores, la negligencia de nuestros gobiernos es tanto una lógica, pero no justificable, al tiempo que la agenda de la investigación agrícola, se basa fundamentalmente en la búsqueda de beneficios corporativos en vez de las necesidades de los productores.

El gobierno esta comprometiendo nuestra soberanía alimentaría y esta marginando la investigación del sector publico, delegando esta función a agentes privados.

La posición que se debe de tomar ante esta problemática, además de defender a los consumidores por riesgo de salud, debe ser una defensa de los derechos de los agricultores por perdida de autonomía.

A lo largo de las diferentes etapas de desarrollo que requieren los países en desarrollo, se han observado diferentes formas de sometimiento a las cuales ha sido objeto, por decir las políticas agrícolas encaminadas a los países en desarrollo, no tienen mucha coherencia con las necesidades de sus productores.

En un contexto el adelgazamiento del estado nación mientras se delega o faculta las funciones de toma de decisiones a los países industrializados , y no

por ello toman un papel autónomo, toda vez que son presionados por las grandes empresas transnacionales que operan en la agricultura e instituciones de internacionales de comercio como la OMC.

Así ante la pérdida de relevantes funciones el gobierno se ha desvinculado de su compromiso con los pequeños productores, compromiso que a la par implica fomentar la producción, el desarrollo social y el uso racional de los recursos naturales, de esta manera en la medida que se da el retraimiento del estado, se da el proceso de adelgazamiento del aparato de investigación que favorezca a los pequeños productores

Por otro lado la contaminación de maíces criollos que contienen genes de organismos genéticamente modificados es un ejemplo de cómo las grandes empresas transnacionales en su afán de lucro no reparan en evitar riesgos que eventualmente pueden afectar a las regiones centros de origen de los principales cultivos. Por otra parte, tampoco hay ninguna consideración de que se pierdan prácticas culturales que han contribuido a la conservación del germoplasma del maíz.

Por otra parte también es meramente importante hacer mención que las propuestas que hemos planteado significan mucho para poder dar una visión de cómo poder enfrentar este proceso de globalización y concentración de las grandes empresas transnacionales, que cada día más están refundiendo a los pequeños y medianos agricultores. Por esa razón las alternativas servirán de mucho a aporte para buscar mejores mecanismos de apoyo en especial para los pueblos de las zonas rurales y no olvidar que esto mejoraría las condiciones de vida de cada una de estas familias, ya que cada día mas la agricultura se esta diluyendo y esta recayendo en manos de otros actores (empresas transnacionales), y que además deja de ofrecerles menos ingresos. De esta forma se espera que estos pueblos reciban una mejor educación y que esto les permite tener una mejor preparación y que ellos puedan tener mayor participación en cuanto al establecimiento de las políticas agrícolas, no solo locales, si no internacionales, de esta manera buscar un comercio justo y equitativo para los pequeños y medianos productores agrícolas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aboites Manrique, Gilberto (2002). Una Mirada Diferente de la Revolución Verde. *Ciencia, Nación Y Compromiso Social* .Primera Edición. México D.F. pp: 79-85.
- Aboites Manrique, Gilberto (1992). LA BIOTECNOLOGÍA Y SUS REPERCUSIONES SOCIOECONÓMICAS Y POLÍTICAS. “Problemas que plantea la biotecnología en el marco legislativo de la propiedad intelectual: el caso de México” Departamento de Sociología UAM-Azc. Instituto de Investigaciones Económicas. UNAM Instituto de Investigaciones Sociales. UNAM.
- Alston, J.M., Pardey, P.G., Roseboom, J., 1998. Financing agricultural research: international investment patterns and policy perspectives. *World Development* 26 (6), 1057–1071.
- Baun W. C. (1986), *Socios contra el hambre*, Banco Mundial, Washington, D.C., EUA.
- Berdegue, J.A. (1998). La pobreza rural en América Latina. Trabajo presentado en la Conferencia *El Papel Estratégico del Sector Rural en el Desarrollo de América Latina*, Cartagena de Indias, Colombia, Julio 1998. Manuscrito.
- Byerlee, D. y Traxler, G. 2002. The role of technology spillovers and economies of size in the efficient design of agricultural research systems. En J.M. Alston, P.G. Pardy y M.J. Taylor, eds. *Agricultural science policy: changing global agendas*. Baltimore, Estados Unidos, Johns Hopkins University Press.
- Byerlee, D. y Fischer, K. 2002. Accessing modern science: policy and institutional options for agricultural biotechnology in developing countries. *World Dev.*, 30(6): 931-948.
- Castells, Manuel (1999), la era de la información. Economía, sociedad y cultura, trad. Carmen Martínez G., Siglo XXI, primera edición en español, México.
- Castells, M. 1999. La era de la información: Economía, sociedad y cultura. Volumen I: La sociedad red.Vol. I. Siglo XXI. México.



- Calva, J. Luis (1994). Alternativas para la economía mexicana; síntesis de diagnóstico y proposiciones Seminario Nacional. Reporte de investigación No. 19, marzo. CIESTAM, UACH, Chapingo. México.
- CEPAL 2002. Panorama Social de ALC 2002.
- Correa, Carlos (1991) "Patentes y Biotecnología. Opciones para América Latina". En IICA, Políticas de Propiedad Industrial de Inventos Biotecnológicos y uso de Germoplasma en América Latina y El Caribe. PNUD/UNESCO/ONUDI, San José, Costa Rica.
- Chomsky, Noam y Heinz Dieterich (1995). La sociedad global, Educación, mercado y democracia, Joaquín Mortiz, México.
- Conway, G. 2000. *Crop biotechnology: benefits, risks and ownership*. Alocución Conference on the Scientific and health Aspects of Genetically Modified Foods (disponible en News Archive, <http://www.rockfound.org>).
- Drucker, P.F., 1993. Post-Capitalist Society. HarperBusiness, New York.
- Espinal, Carlos F. Globalización e Integración Económica Perspectiva Agrícola y Tecnológico para América Latina.
- ETC Group (2001), World Food Day, 2001. <http://www.etcgroup.org>.
- ETC Group (2002), World Food Day, 2002. <http://www.etcgroup.org>.
- ETC Group (2003), World Food Day, 2003. <http://www.etcgroup.org>.
- ETC Group, Globalización S.A. Concentración del poder corporativo: la agenda olvidada, Julio /Agosto 2001 comunique No 71. <http://www.etcgroup.org>.
- Evenson, R.E. y Gollin, D. 2003. Assessing the impact of the green revolution: 1960-2000. *Science*, 300: 758-762.
- FAO. 2000a. *El estado de la inseguridad alimentaría en el mundo 2000*. Roma
- Fowler, C. (1994), *Unnatural Selection. Technology, Politics, and Plant Evolution*. International Studies in Global Change.6, Gordon and Breach Publishing, Switzerland
- Flanery, Kent V. (1985), "Los orígenes de la agricultura en México: las y la evidencia", en *Historia de la agricultura: Época prehispánica siglo siglo XVI*, Teresa Rojas Rábiela y William T. Standers, colección Biblioteca de INAH, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México.

- García, A. (1985). Historia de la tecnología en el altiplano central desde el principio de la agricultura hasta el siglo XIII. In: Rojas, T. y W. Sanders (ed), Historia de la agricultura. Época Prehispánica – siglo XVI. Tomo II. INAH. México, D.F. pp: 101-142
- George, Jim (1994), *Discourses of Global Politics: a critical (re) introduction to international Relations*, Lynne Rienner Publishers, EUA.
- González Merino, Arcelia (1999) Propiedad Intelectual, Diversidad Biológica y Desarrollo Sustentable. Instituto de Ingeniería, UNAM. Ciudad: México, D.F. Disponible en: <http://www.revistaespacios.com/a99v20n03/30992003.html>
- Hernández X.; E. (1978) “Exploración Etnobotánica para la Obtención del Plasma Germinal para México”. In. Cervantes S., (Ed). Recursos Genéticos disponibles a México. SOMEFI. Chapingo. , México. , pp: 3-12.
- Hernández X., E. (1998). Domesticación. Ponencia presentada en el Congreso de Diversidad. Oaxaca Tepec, Mor. Documento no publicado.
- Herbert G. Baker (1968). Las Plantas y la Civilización. *Serie/ Fundamentos de la Botánica*. Primera Edición. México. D. F. pp: 20-30.
- Hirsch, Joachim (1996). Globalización, Capital y Estado, UNAM-Xochimilco, México.
- Jondle, Robert J., (1989): “Overview and Status of Plant Proprietary Rights” en ASA Special Publication Number 52, Intellectual Property Rights Associated with Plant, U.S. Pat. Off.
- Jones Mavis, Salter Brian (2003). The governance of human genetics: policy discourse and constructions of public trust. Nursing and Midwifery Research Unit, Yorkon Building, University of East Anglia, Norwich NR4 7TJ, UK. *New Genetics and Society*, Vol. 22, No. 1.
- Khor, Martín (2001). Este artículo se basa en la presentación realizada por el autor en el seminario titulado “¿cuál es el futuro del acuerdo sobre los TRIPS de la OMC? el acuerdo sobre los TRIPS y la crisis de legitimidad de la OMC, Organizado por Oxfam International, 20 de marzo 2001 Bruselas. Disponible en <http://www.revistadelsur.org.uy/Bruselas>.

- Kloppenborg, J.R., 1988. *First the Seed: The Political Economy of Plant Biotechnology, 1492–2000*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Krattiger, A.F., 1999. Networking biotechnology solution with developing countries: the mission and strategy of the International Service for the Acquisition of Agri-Biotech Application. In: Hohn, T., Leisinger, K.M. (Eds.), *Biotechnology of Food Crops in Developing Countries*. Springer-Verlag, Vienna, pp. 25–33.
- Luna M. C (1990). Cambios en el aprovechamiento de los recursos naturales del suroeste de Tlaxcala, México. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México. P: 256.
- Márquez (1992). “Análisis de la investigación en el mejoramiento genético del maíz (*Zea Mays* L.) en México hasta 1982”, en *Implicaciones del Progreso Tecnológico en la Agricultura de Países en Desarrollo*. México: Humboldt Universitat zu Berlín, Universidad Autónoma de Chapingo.
- Martínez Gómez, Francisco (2002). *La globalización en la agricultura, las negociaciones internacionales en torno al germoplasma agrícola*. Plaza y Valdez, México.
- Martínez Gómez, F., Torres, F, Aboites, Manrique G. (1999) *Globalización: Control y Poder en torno a la Conservación de los Recursos Fitogenéticos*.
- McMichael, P. (1996), *Development and Social Change: a Global Perspective*, Pine Forge Press, SAGE Publications Company, EUA, pp. 1-73, 145-209.
- McMillan, G.S., Narin, F., Deeds, D.L., 2000. An analysis of the critical role of public science in innovation: the case of biotechnology. *Research Policy* 29, 1–8.
- Murphy, Ch. F. (1988), *Institutional Responsibility of the National Plant Germoplasm System. From Seed Sovereignty. The Use and Control of Plant Genetic Resources*, Jack Kloppenburg (ed.), Duke University Press, EUA.
- Ortiz Cereceres, Joaquín (1993). “El fitomejoramiento como disciplina científica”. *Ciencia*. México.
- Pardey, P.G.; Nienke Beintema (2001), *Slow Magic: Agricultural R&D a Century After Mendel*, IFPRI Food Policy Report 31, Washington, D.C.

- Parayil Govindan (2001). Mapping technological trajectories of the Green Revolution and the Gene Revolution from modernization to globalization. *Information and Communications Management Programme, Faculty of Arts and Social Sciences, AS3 #04-16, National University of Singapore, Singapore 117570, Singapore* Received 22 August 2001; accepted 1 August 2002
- Panitch, Leo (1994). Globalization and state, UNAM, Mexico.
- Parayil, G., 1992. The green revolution in India: a case study of technological change. *Technology and Culture* 33 (4), 737–756. Parayil, G., 1998. The ‘revealing’ and ‘concealing’ of technology. *Asian Journal of Social Science* 26 (1), 17–28.
- Pingali, P.L. y Rajaram, S.R. 1999. *World wheat facts and trends, 1998/99*. México, D.F., Centro internacional de mejoramiento de maíz y trigo.
- Pingali, P y Raney, T. 2003. *Globalization and agricultural biotechnology: impacts and implications for developing countries*. ESA, documento de trabajo. Roma, FAO.
- Reardon, T. y Berdegue, J.A. (Editores), (2002). Theme Issue - Supermarkets and Agrifood Systems: Latin American Challenges. *Development Policy Review* Vol. 20, N° 4 (September).
- Rifkin, Jeremy. 1995. *O Fim dos Empregos; o Declino Inevitável dos Níveis dos Empregos e a Redução de Força Global de Trabalho*. Sao Paulo, McGraw-Hill.
- Rojas R., T. 1987. “La agricultura en Mésoamérica: un logro cultural”. In: México *Indígena* No 16:22-25.
- Robles Sánchez, Raúl (1987). *Terminología y genética y fitogenética*. México: Trillas.(s. f). “Reseña de la Investigación Agrícola en México”. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.
- Ruttan, V.W., 2001. *Technology, Growth, and Development: An Induced Innovation Perspective*. Oxford University Press, New York.
- Sarat, Austin, and Stuart Scheingold (1998). “State Transformation, Globalization, and the Possibilities of Cause Lawyering: An Introduction,” in

- Cause Lawyering: Political Commitments and Professional Responsibilities*, Austin Sarat and Stuart Scheingold, eds. New York: Oxford University Press.
- Solleiro, José Luis (1996), et. al., "Propiedad Intelectual: ¿Promotor de la Innovación o Barrera de Entrada?", en Posibilidades para el desarrollo tecnológico del Campo Mexicano, Edit. Cambio XXI., México.
- Skollerhorn (1998) La cuestión sobre el análisis de los discursos. San José Bogotá.
- Tarrio y Concheiro (2001). Paradojas del Neoliberalismo y la globalización: La soberanía frente a la biopiratería, XX Seminario Internacional de Economía Agrícola del Tercer Mundo, titulado Transformaciones agroalimentarias en los albores del tercer mundo; IIEc-UNAM, Octubre 2001. México.
- Traxler, G. y Pingali, P.L. 1999. *International collaboration in crop improvement research: current status and future prospects*. Economics Working Paper No. 99-11. México, D.F., Centro internacional de mejoramiento de maíz y trigo.
- Valdés A. Y T. Wiens. (1996). Rural poverty in Latin America and the Caribbean. Annual World Bank Conference on Development in Latin America and the Caribbean. Manuscrito. 29 p.
- Vavilov N. I. (1982). Estudios Sobre el Origen de las Plantas Cultivadas. Versión Española por: Felipe Freier Ing. Agrónomo. Acme Agency, Soc. Resp. LTDA Sui pachá 58, Buenos Aires, 1951.pp: 1-8.
- Wallace, Henry A. y William L. Brown (1956), *Corn and Its Early Fathers, East Lansing, Michigan State University Press*.
- Weatherwax, Paul (1954), *Indian Corn in Old America*, McMillan Company, Nueva York, EUA.
- Wilkie, J.W., E.M de Wilkie (1969), *México visto en el siglo xx. Entrevista de historia oral*, Instituto Mexicano de Investigaciones Económicas, México.
- World Bank (2001). Mexico. A comprehensive Development Agenda for the New Era. Edited by Marcelo M. Giugale; Oliver Lafourcade and Vinh H. Nuyugen. Washington, D:C.p 23-47.

Wiseman, F. M. (1978). Agricultural and Historical Ecology of the Maya Lowlands. In: Harrison, P.D. and B.L. Tuner (Ed.). Prehispanic Maya Agriculture. University of New Mexico Press. Albuquerque, USA. Pp. 63-115.

# **A N E X O S**

**Cuadro 1. Plantas útiles de Mesoamerica en el siglo XVI**

<b>Nombre común actual</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre común actual</b>	<b>Nombre científico</b>
Achiote	<i>Bixa orellana</i>		<i>Dahlia lehmanii</i>
Aguacate	<i>Persea americana</i>		<i>Dahlia pinnata</i>
	<i>Persea schiedeana</i>	Epazote	<i>Chenopodium</i>
Alegria	<i>Amaranthus hipocondriacus</i>	Fríjol ayocot	<i>Phaseolus coccineus</i>
Algodón	<i>Gossypium hirstum</i>	Fríjol común	<b><i>Phaseolus vulgaris</i></b>
Amates	<i>Ficus spp.</i>	Frijol lima	<i>Phaseolus lunatus</i>
Anonas	<i>Anona spp.</i>	Frijol tepary	<i>Phaseolus acutifolius</i>
Chirimoya	<i>Annona cherimolia</i>	Guacamote	<i>Manihot spp.</i>
Guanábana	<i>Annona muricata</i>	Guanábana	<i>Vease anonas</i>
Llama	<i>Annona diversifolia</i>	Guajescomestib.	<i>Leucaena spp.</i>
Añil	<i>Indigofera suffruticosa</i>	Guajes recipiente	<i>Lagenaria siceraria</i>
Biznaga	<i>Echinocactus spp.</i>	Guayaba	<i>Psidium guajava</i>
Cabeza de negro	<i>Nymphaea mexicana</i>	Guayabita	<i>Psidium saratorianum</i>
Cacahuat	<i>Arachis hypogaea</i>	Henequén	<i>Agave fourcroydes</i>
Cacao	<i>Theobroma caco</i>		<i>Agave sisalana</i>
Cacomite	<i>Tigridia spp.</i>	Hierba santa	<i>Piper sanctum</i>
Calabazas	<i>Curcubita spp.</i>	Huauzontle	<i>Chonopodium nuttalliae</i>
	<i>Curcubita foetidissima</i>	Hule	<i>Castilla elástica</i>
	<i>Curcubita mixta</i>	Llama	<i>Vease anonas</i>
	<i>Curcubita moschata</i>	Izote o yuca	<i>Yuca elaphantipes</i>
	<i>Curcubita pepo</i>	Jícama	<i>Pachyrrhizus erosus</i>
Camote	<i>Impoea batatas</i>	Jitomate	<i>Lycopersicon sculentum</i>
Capulin	<i>Prenus serotina</i>	Liquidámbar	<i>Liquidámbar styraciflua</i>
Cardosanto	<i>Cnicus spp.</i>	Macal	<i>Dioscorea alata</i>
Carrizo	<i>Phragmites communis</i>	Magueyes	<i>Agave spp.</i>
Cascalote	<i>Caesalpinia coriaria</i>	Maíz	<i>Zea mays</i>
Cebolla	<i>Allium spp.</i>	Mamey	<i>Puiteria sapota</i>
Ciruelas	<i>Spondias spp.</i>	Mezquite	<i>Prosopis spp.</i>
Amarilla	<i>Spondias mombin</i>	Nanche	<i>Byrsonima crassifolia</i>
Roja	<i>Spondias purpurea</i>	Nardo	<i>Poliantes tuberosa</i>
Copal	<i>Bursera spp.</i>	<i>Opuntia spp.</i>	Tomate
Cuajilote	<i>Parmentiera edulis</i>	Tunero	<i>Opuntia icus-india</i>
Chaya	<i>Cnidoscolus hayamansa</i>	De grana de tuna	<i>Opuntia streptacantha</i>
Chayote	<i>Schium edule</i>	Cardona	
Chia	<i>Salvia hispanica</i>	Xoconostle	<i>Opuntia imbricata</i>
	<i>Hyptis suaveolens</i>	Nopalillo	<i>Epipnyllum ackermanii</i>
Chicozapote	<i>Achras zapota</i>	Otates	<i>Bambusa spp.</i>
Chilacayote	<i>Curcubita ficifolia</i>	Palo de Brasil	<i>Haematoxylon brasiletto</i>
Chiles	<i>Capsicum frutesces</i>	Palo de campeche	<i>Haematoxylon campechianum</i>
Chirimoyas	<i>Vease anona</i>		<i>campechianum</i>
Dalias	<i>Dalia coccinea</i>	Papaya	<i>Carica papaya</i>



**Cuadro. 1 (continua)**

<b>Nombre común actual</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre común actual</b>	<b>Nombre científico</b>
Pimienta gorda o de tabasco	<i>Pimenta officinalis</i>	Tabaco	<i>Nicotina rústica</i> <i>Nicotina tabacum</i>
Piña	<i>Ananas spp.</i>	Tecomates	<i>Crecentia alata</i> <i>Crecentia cujete</i>
Piñoncillo	<i>Jatropha curcas</i>	Tejocote	<i>Crateagus pubescens</i> <i>Nopales</i>
Pitahaya	<i>Hylocereus undatus</i>	Physalis spp.	
Quelites	<i>Amarathus spp.</i>	Tule	<i>Cyperus spp.</i>
	<i>Porophyllum viridiflorum</i>	Vainilla	<i>Vainilla planifolia</i>
	<i>Rumex spp.</i>	Zapotes:	
	<i>Brosmiun alicastrum</i>	Amarillo	<i>Sideroxylon sp.</i>
Ramón	<i>Tagetes spp.</i>	Blanco	<i>Casimiroa edulis</i>
Sempasuchiles		Negro	<i>Disopyros digyna</i>

**Fuente:** Kent. V Flanery, "Los orígenes de la agricultura en México: las teorías y la evidencia ", en *historia de la agricultura: Épocas prehispánica siglo XVI*. Teresa Rojas Rábiela, William T. Sander (eds.). Colección Biblioteca del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), México, 1985.

**Cuadro 2. Cronología de la tecnología agrícola**

<b>Tecnología</b>	<b>Era</b>	<b>Intervenciones genéticas</b>
<b>Tradicional</b>	Unos 10 000 años a.C.	Las civilizaciones aprovechan la diversidad biológica natural, domestican plantas y animales, comienzan a seleccionar material vegetal para su propagación y animales para su mejoramiento.
	Unos 3 000 años a.C.	Se fabrica cerveza y queso, se fermenta vino.
<b>Convencional</b>	Final del siglo XIX	Gregor Mendel identifica en 1865 los principios de la herencia, sentando las bases para los métodos clásicos de mejoramiento.
	Decenio de 1930	Se obtienen cultivos híbridos comerciales.
	Decenio de 1940 a decenio de 1960	Se aplica la mutagénesis, el cultivo de tejidos y la regeneración de plantas. Se descubre la transformación y la transducción. Watson y Crick descubren en 1953 la estructura del ADN. Se identifican los transposones (genes que se separan y se mueven).
<b>Moderna</b>	Decenio de 1970	Se inicia la transferencia de genes mediante técnicas de recombinación de ADN. Se recurre al aislamiento y cultivo de embriones y a la fusión protoplasmática en la fitogenética y a la inseminación artificial en la reproducción animal.
	Decenio de 1980	La insulina es el primer producto comercial obtenido mediante transferencia de genes. Se recurre al cultivo de tejidos para la propagación en gran escala de plantas y al trasplante de embriones para la producción animal.
	Decenio de 1990	Se aplica la caracterización genética a una gran variedad de organismos. En 1990 se realizan los primeros ensayos de campo de variedades de plantas obtenidas mediante ingeniería genética, que se distribuyen comercialmente en 1992. Se obtienen vacunas y hormonas mediante ingeniería genética y se clonan animales.
	Decenio de 2000	Aparecen la bioinformática, la genómica, la proteómica y la metabolómica.

**Fuente:** Adaptación de datos tomados de van der Walt (2000) y FAO (2002a).

**Cuadro 3. Comparación entre la revolución verde y la revolución genética.**

<b>características</b>	<b>Revolución verde</b>	<b>Revolución genética</b>
Desarrollada por motivación	Humanitaria	Ganancia
Investigación y desarrollo	Sector publico	Sector privado
Enfoque	Centralizados	Centralizados
Introducción	Relativamente gradual	Relativamente inmediata
Énfasis	En rendimiento	En insumos y procesamiento
objetivo	Alimentar al hambriento y enfriar las tensiones políticas en el Tercer Mundo, incrementando los rendimientos de la producción de alimentos con fertilizantes y semillas	Contribuir al aumento del margen de ganancias, incrementando insumos y/o eficiencia en el procesamiento.
¿Para quién?	El pobre	Accionistas y administradores
¿Quién lo realiza?	CGIAR tiene 830 científicos trabajando en 9 institutos que reportan a 8 fundaciones norteamericanas; países industrializados; agencias cuasi Naciones unidas	Solo en los EE.UU. hay 1127 científicos trabajando para 30 compañías de agrobiotecnología.
¿Cómo?	Fitomejoramiento en trigo, maíz y fríjol	Manipulación genética de todas las plantas, animales y microorganismos
Metas principales	Cereales enanos; respuestas a fertilizantes	Tolerancia a herbicidas; sustitutos naturales; facilidad en el procesamiento industrial
Inversión	108 millones de dólares para investigación y desarrollo en el sistema CGIAR (1988)	144 millones de dólares en las 30 compañías de agrobiotecnologías en

**Cuadro. 3 (continua)**

Impacto general	sustancial pero gradual, 52.9% del trigo y arroz del Tercer Mundo se produce con variedades mejoradas	EE.UU. (1988) Enorme, algunas veces inmediato, 20 billones de dólares en plantas medicinales; sabor / fragancia están en riesgo; comercio internacional del orden de billones de dólares pueden perderse en bebidas, azúcar y aceites vegetales
Impacto en el campesino	Acceso desigual a semillas e insumos; pequeños productores pierden tierras a favor de los grandes productores; nuevas variedades aumentan rendimiento pero aumentan riesgo; reducción de precios	Aumento en los costos de producción; pérdida de algunos cultivos industriales;
Impacto en las zonas agrícolas	Erosión del suelo por el gran uso de agroquímicos; erosión genética	Aumento en la eficiencia de insumos y procesamiento postcosecha; sobreproducción y diversificación de materiales

**Fuente:** Fowler 1998.

**Nota:** 1 billón = U\$\$ mil millones.