

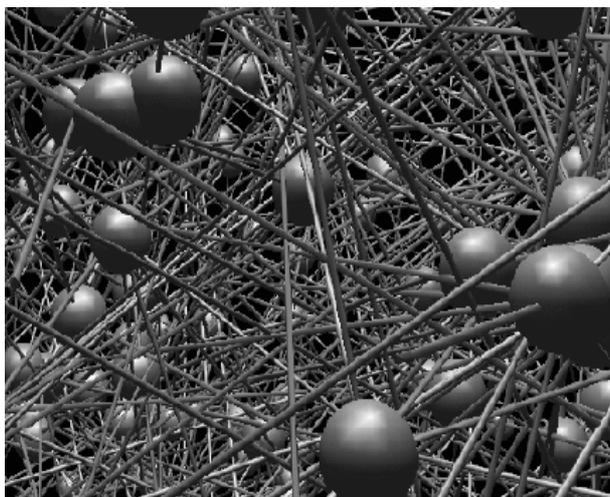


Universidad de Barcelona
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFÍA
FÍSICA Y ANÁLISIS GEOGRÁFICO
REGIONAL

Doctorado en Planificación Territorial y Desarrollo Regional

Tesis Doctoral

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



Francisco Morales Zepeda

Director

Dr. Xosé Antón Armesto López

Verano de 2007

CAPITULO IX. La Biotecnología en el Sector Hortofrutícola de Sinaloa

El desarrollo de la biotecnología en general y de la biotecnología vegetal en particular en el estado de Sinaloa es exiguo, no así su aplicación. El número de pruebas de aplicación de biotecnología vegetal a partir de Organismos Genéticamente Modificados es de cincuenta ensayos con OGM en el estado, en un periodo que va de 1988 a 2005, todos ellos realizados por empresas trasnacionales, destacando por el número los ensayos en Maíz y Tomate.

El Sector hortofrutícola del estado de Sinaloa mantiene estándares elevados de transferencia de nuevas tecnologías, tanto en aspectos mecánicos como biológicos.

El mercado de semillas y plantas para el sector hortofrutícola en Sinaloa se encuentra controlado en su totalidad por empresas extranjeras entre las que podemos mencionar *ENZA ZADE*, *HARRIS MORAN* y *DANSUN* que son las empresas con mayor presencia en el Valle de Culiacán.

¿Cuál es la opción que tienen los productores sinaloenses de participar en el mercado biotecnológico de las semillas? Y más aún, ¿existe una opinión de los productores con respecto de la comercialización de transgénicos? En general los productores Sinaloenses no tienen una opinión definida en contra de los OGM, se ha presentado una posición de carácter comercial a partir del desarrollo de la llamada agricultura orgánica en algunos municipios del sur del estado de Sinaloa (Elota y San Ignacio principalmente), pero no se ha convertido en un movimiento político, es, en todo caso, el interés económico el que los impulsa al mercado orgánico. En los hechos son los mismos productores de hortalizas, que en condiciones tecnificadas, producen en el norte y sur del estado, quienes están probando la siembra de hortalizas orgánicas en el sur.

9.1. Investigación biotecnológica en el sector hortofrutícola en Sinaloa

La investigación en biotecnología en el estado de Sinaloa es exigua, se presenta a partir de esfuerzos aislados que se expresan en programas puntuales de investigación, que muy poco o nada tienen que ver con una planeación de la actividad en los distintos sectores productivos.

En el caso específico de la biotecnología vegetal, los desarrollos biotecnológicos son en su mayoría aplicaciones incorporadas a partir de investigaciones en otras regiones del país o del mundo, como es el caso de las semillas de tomate importadas de EEUU e Israel.

La presencia de personal científico en la agricultura del estado, que lleve adelante programas de investigación para el desarrollo de las innovaciones locales pertinentes, que influyan en las sinergias para el sector es incipiente.

POTENCIAL DE INVESTIGACIÓN EN BIOTECNOLOGÍA EN SINALOA

Municipio	Centros de Investigación e Instituciones relacionados con la Biotecnología	Nº de Investigadores en Biotecnología*
Ahome	1	7
Culiacán	3	15
Mazatlán	3	5

Tabla 73 Fuente: Elaboración propia a partir de CONACyT, 2005

*Son tomados en cuenta únicamente los miembros del Sistema Nacional de Investigadores.

De acuerdo con la tabla 73, los investigadores en el estado dedicados a la investigación en biotecnología son veintitrés, de estos la mayoría se localizan en la subregión centro del estado de Sinaloa, pero no cuentan con una coordinación institucional, sus aportes están basados en inquietudes personales, que los llevan a formar grupos de trabajo para obtener fondos gubernamentales (CONACyT, CONACYT-SAGARPA, Fundación Produce A.C.) e internacionales, con el fin de desarrollar sus investigaciones en el marco de las instituciones en que laboran; la totalidad de los fondos, hay que decirlo, de índole pública.

Los centros que se dedican a la investigación biotecnológica en el municipio de Culiacán, como ya hemos mencionado, son escasos, entre ellos podemos mencionar el Centro de Ciencias de Sinaloa, el Centro de Investigaciones para la Alimentación y el Desarrollo (CIAD) y la Universidad Autónoma de Sinaloa a través del programa de Doctorado en Biotecnología desarrollado por la Facultad de Ciencias Químico Biológicas y la Facultad de Agricultura; además de estas tres instituciones no existe ningún otro programa en la subregión centro del estado de Sinaloa que dedique esfuerzos en este tema.

Uno de los factores que definen la incorporación de innovaciones tecnológicas es la gestión de la tecnología, la cual se basa en la complementariedad de las cadenas productivas, lo que permite la generación de encadenamientos que dan lugar a su vez a la aglomeración de la industria y con ello al conformación de regiones económicas (Storper, 1989); pero para que ello sea posible es necesario a su vez contar con el soporte institucional en el que se desarrollen tales procesos de cambio (Douglass, 1995), condición indispensable para el establecimiento de escenarios de competencia productiva.

La dependencia tecnológica en la que se encuentra México lo coloca en la necesidad permanente de transferencia de tecnología, pero la toma de decisión en torno a qué importar lleva aparejado un sin número de dificultades, todas ellas propias de un sistema de planeación económica basado en la permanente incertidumbre.

Entre los proyectos desarrollados en la subregión geoeconómica centro del estado de Sinaloa, en el área de la biotecnología Vegetal, se encuentran los impulsados por dos instituciones: el Centro de Investigaciones para la Alimentación y el Desarrollo (CIAD), el Doctorado en Biotecnología de la Facultad de Ciencias Químico Biológicas de la Universidad Autónoma de Sinaloa (FCQB-UAS) y la Facultad de Agronomía de la propia universidad.

El CIAD mantiene programas y líneas de investigación relacionadas con la investigación biotecnológica en el sector hortofrutícola. Entre sus programas se encuentran la Maestría y el Doctorado con terminaciones en Fisiología Vegetal y Tecnología Poscosecha, Fitopatología Ambiental y de Alimentos y Toxicología en Alimentos. El CIAD realiza un promedio de 22 investigaciones desarrolladas en estas áreas por año, financiadas tanto por CONACYT como por fondos mixtos privados y estatales de carácter nacional e internacional.

Por su parte la Universidad Autónoma de Sinaloa, a través de la Facultad de Ciencias Químico Biológicas, mantiene dos programas relacionados con el sector hortofrutícola del estado, el programa de Maestría en Alimentos y el Doctorado en Biotecnología, que representan opciones de investigación en el área de la biotecnología vegetal. El Doctorado es el único programa que de manera denominativa asume que se desarrolla en el área de la biotecnología en la región centro del estado de Sinaloa.

El Doctorado en Biotecnología es un programa interinstitucional desarrollado por el Instituto Tecnológico de Sonora, Universidad de Occidente y la Universidad Autónoma de Sinaloa. Su conformación se aprobó en Sesión Ordinaria del H. Consejo Universitario de la Universidad Autónoma de Sinaloa el 13 de marzo de 1996. El Doctorado se acentúa en tres áreas: Biotecnología Agropecuaria y Alimentaria, Biotecnología Acuícola, Biotecnología en Medio Ambiente y Salud.

En la mayoría de los programas de investigación de instituciones autónomas y de gobierno en el estado de Sinaloa prevalece el carácter denominativo de la biotecnología en Sinaloa. Su desarrollo se ve limitado a los requisitos que el CONACyT solicita a los investigadores para formar parte del Sistema Nacional de Investigadores, lo que ha implicado que se presente a esta área como una moda académica a la cual hay que mencionar, pero para la cual no existe la tecnología ni los científicos suficientes para desarrollarla.

¿Qué factores inciden tanto en las instituciones educativas como en los centros de investigación para que se presente una baja investigación en

biotecnología vegetal en Sinaloa? Las políticas públicas que se han aplicado en materia de ciencia y tecnología no se abocan a disminuir de manera paulatina las condiciones de dependencia que han persistido en México; se ha presentado históricamente (por lo menos desde 1930) una sistemática transferencia de tecnología, y en el caso concreto de la biotecnología, una transferencia atemporal.

El núcleo de desarrollo de los procesos científicos en el país se localiza en los estados del centro de la república, no es de extrañar, por tanto, que la investigación en biotecnología en México se localice en los centros de investigación de la planicie central del país. Esta estructura centralizada de la distribución de las ideas científicas no ha cambiado en más de cien años. De ahí que, tal y como lo hemos señalado en capítulos anteriores, las condiciones de organización del espacio económico a partir de la introducción de innovaciones desde la periferia (en nuestro caso provincia) es una realidad que encuentra en oposición en las políticas públicas del estado mexicano, que ve en ello un riesgo a la cohesión territorial, es decir, las innovaciones habrán de partir del centro político hacia la periferia y no al revés, por lo menos esta realidad se comprueba desde en política de planificación del desarrollo regional en el país.

¿Es posible establecer un conjunto de programas de investigación que partan de lo local para un desarrollo económico basado en la ciencia y la tecnología? Definitivamente es posible, sobre todo a partir de establecer condiciones de producción en el que el intercambio y la transferencia de tecnología coincida con la apertura de segmentos de mercado no explotados, un condición que exige a los productores locales invertir en investigación. El discurso de la innovación tecnológica se difundió en los procesos productivos locales a partir de los estudios de la vinculación productiva en el modelo de la globalización (Santos, 1998, 2000; Corona, 1999, Castells, 1994), pero la expresión local de los procesos productivos es endeble en cuanto al desarrollo de modelos locales de gestión de ciencia y la tecnología, prueba de ello es la baja preparación que presentan los sector hortofrutícola -uno de los más dinámicos en la economía local- en la incorporación de invenciones locales.

9.2. Transgénicos en el sector hortofrutícola de Sinaloa

Uno de los segmentos de mercado en el desarrollo de la biotecnología vegetal son los Transgénicos. La presencia de semillas mejoradas en la agricultura Sinaloense no es nueva, desde la década de 1970, con el auge la “Revolución Verde” se siembran nuevas variedades en los valles agrícolas del estado; pero, en el marco de las mejoras genéticas, los transgénicos comenzaron a probarse en algunos campos experimentales a mediados de 1980, y de manera regulada las primeras pruebas de las que se tengan registro son de 1988, con tomate.

SAGARPA mantiene control y monitoreo de los ensayos que se realizan con OGM en la Republica Mexicana, mismos que son reportados por el nombre de la empresa que los realiza, cultivo, características genéticas, sitio de ensayo, fecha de solicitud y fecha de aprobación.

ENSAYOS DE ORGANISMOS GENTICAMENTE MODIFICADOS POR MUNICIPIO DEL ESTADO DE SINALOA 1988-2005

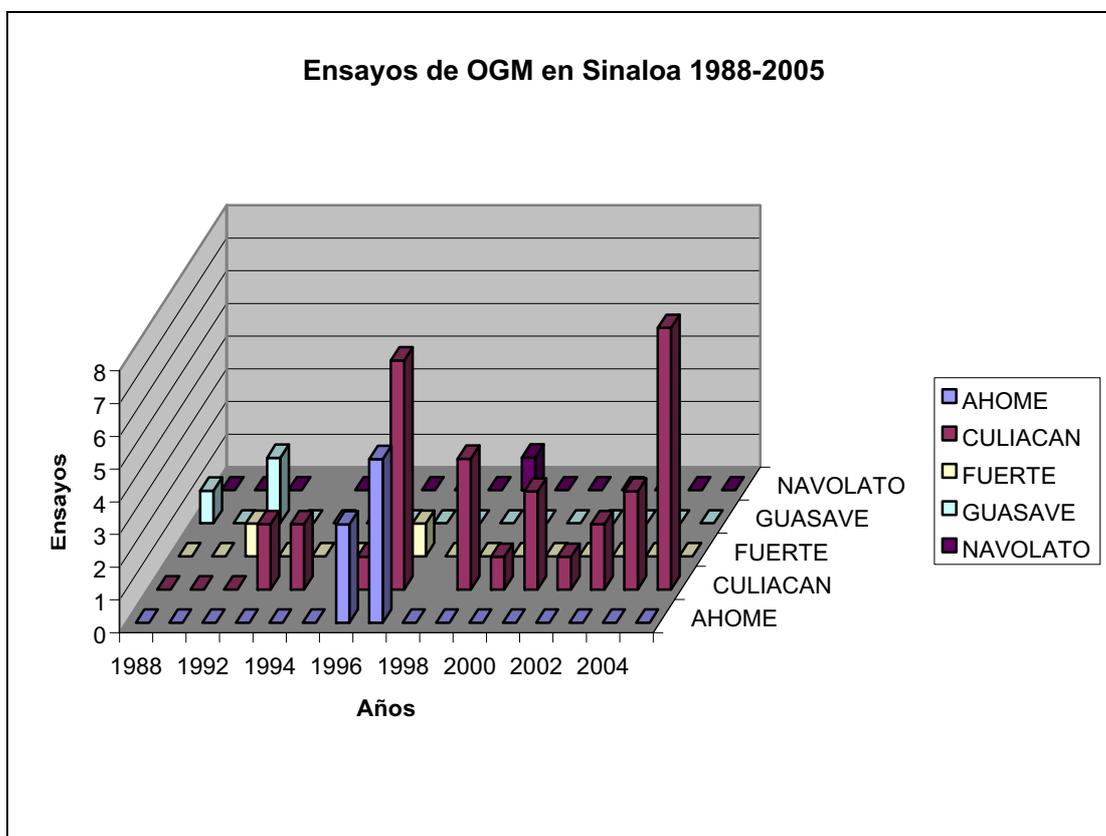


Figura 99 Fuente: Elaboración propia con datos de SAGARPA, 2005

Los ensayos con OGM en el estado de Sinaloa se concentran en los valles agrícolas; destacando por el número de ensayos el valle de Culiacán con 32 ensayos de 1988 a 2005, lo que representa el 33.71% de los ensayos realizados en la entidad.

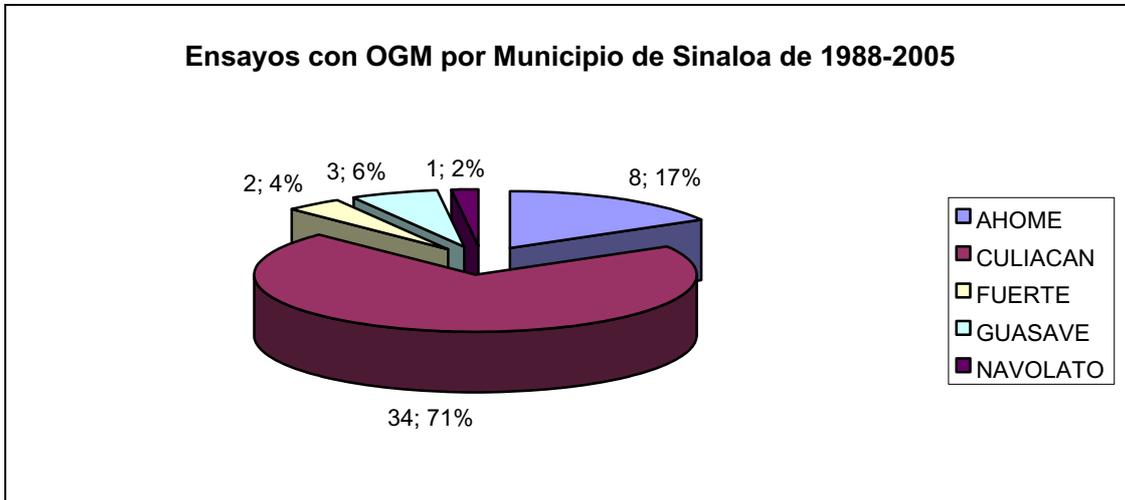


Figura 100 Fuente: Elaboración propia con datos de SAGARPA, 2005

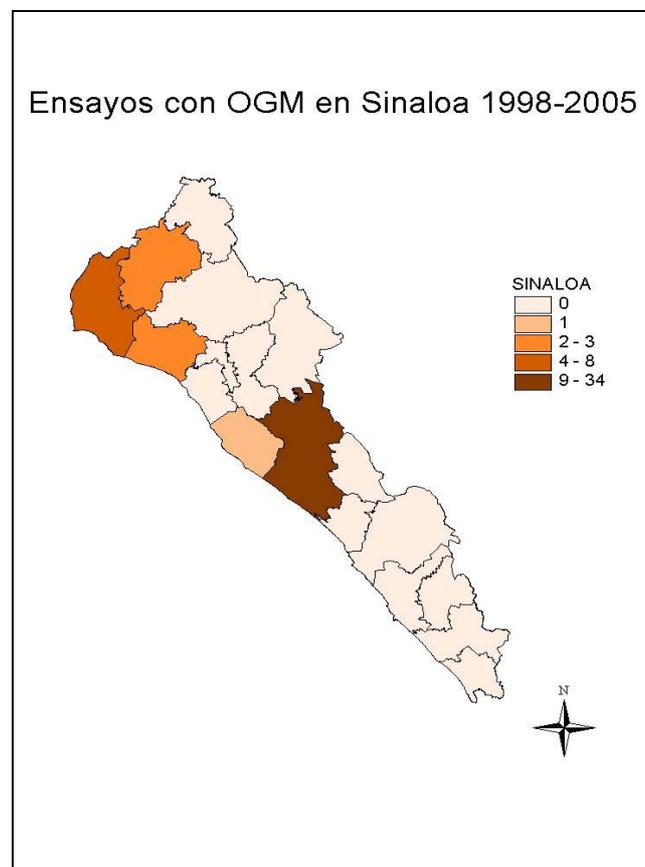


Figura 101 Fuente: Elaboración Propia con base en SAGARPA, 2005

Los cultivos en los que se han realizado el mayor número de ensayos con OGM son el Maíz y el Tomate. Éste último fue con el que iniciaron las pruebas registradas de transgénicos en el estado de Sinaloa.

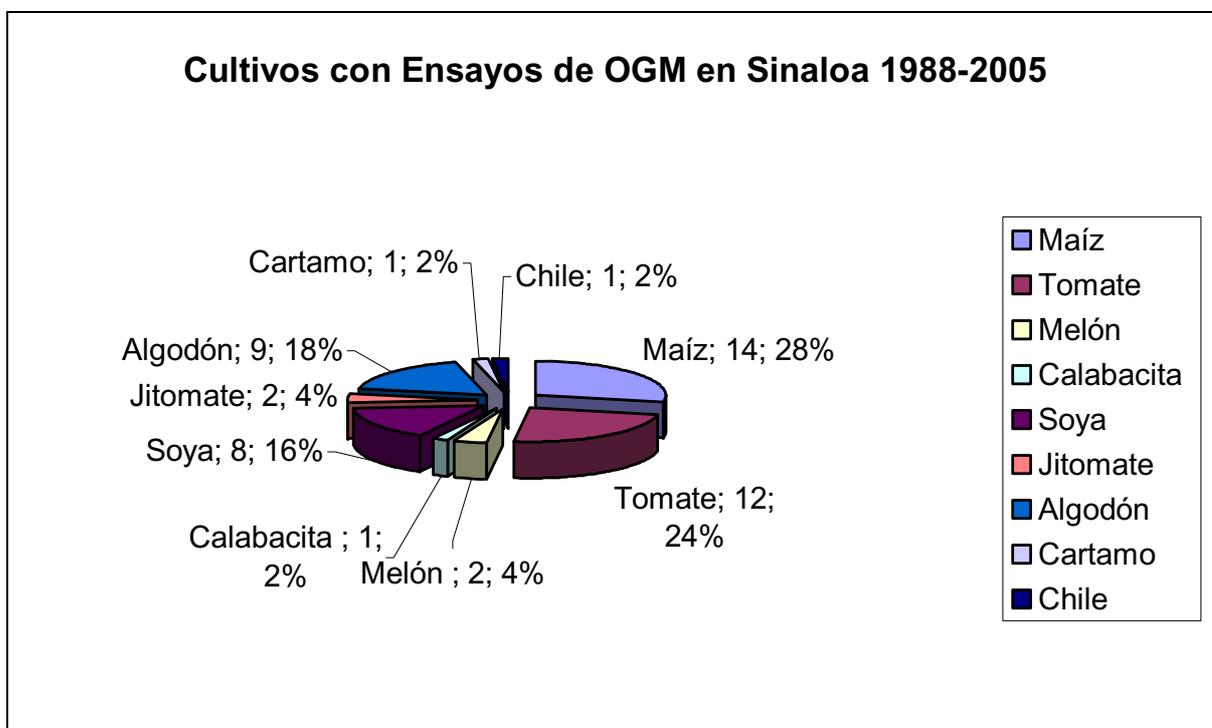


Figura 102 Fuente: Elaboración propia con datos de SAGARPA, 2005

El porcentaje de ensayos que se han llevado a cabo en el valle de Culiacán supera por mucho al conjunto de ensayos realizados en el estado de Sinaloa de 1998 a la fecha. Destaca una tendencia de los ensayos realizados en los últimos años hacia los granos y la oleaginosas, lo que nos puede indicar que se considera que los híbridos y los OGM ya han sido introducidos en las frutas y hortalizas por las compañías transnacionales en sector, una situación que les permite mantener las patentes que habrán de explotar por lo menos hasta el año 2020, un escenario que les da tranquilidad para explotar nuevos mercados, en este caso los granos y la oleaginosas.

La empresa que ha llevado a cabo el mayor número de ensayos con OGM en Sinaloa de 1988 a 2005 es la transnacional MONSANTO con veinticuatro, los cuales se han llevado a cabo principalmente en Maíz, Soya y Algodón.

ENSAYOS CON TRANSGÉNICOS POR EMPRESA EN SINALOA 1988-2005

Empresas	Maíz	Tomate	Melón	Calabacita	Soya	Jitomate	Algodón	Cartamo	Chile
CAMPBELLS, SINALOPASTA		3							
CALGEN		4							
ASGROW MEXICANA, S.A. DE C.V.	4								
MONSANTO	7	1			7	2	8		
HARRIS MORAN DE MEXICO			2						
DNA PLANT TECHNOLOGY		4							1
HIBRIDOS PIONEER	2				1				
RHONE POULENC							1		
UNIVERSIDAD DE CALGARY								1	
DOW AGROSCIENCES	1								
PETO SEED				1					
TOTAL DE ENSAYOS	14	12	2	1	8	2	9	1	1

Tabla 74 Fuente: Elaboración propia con base en SAGARPA, 2005

Las empresas que han desarrollado ensayos con OGM en el sector hortofrutícola son *CAMPBELLS SINALOPASTA*, *CALGEN*, *ASGROW MEXICANA SA de CV*, *MONSANTO*, *HARRIS MORAN DE MEXICO* y *DNA PLANT TECHNOLOGY*. Estas seis empresas han desarrollado un total de dieciséis ensayos en frutas y hortalizas en el estado de Sinaloa.

Del total de cincuenta ensayos con OGM realizados en Sinaloa de 1988 a 2005, treinta y cuatro se desarrollaron en Culiacán, de los cuales trece son del sector hortofrutícola (Tomate y Jitomate), siete en grano (Maíz) y quince en oleaginosas (Cartamo, Soya y Algodón).

9.3. Barreras no arancelarias en el comercio del sector hortofrutícola de Sinaloa

El proceso de internacionalización de la economía tras la firma de múltiples tratados comerciales en el mundo -en el caso de México el TLCAN (Tratado de Libre Comercio de América de Norte)- inauguró en el comercio una etapa de caída de los aranceles económicos para dar paso a un conjunto de medidas comerciales (Normas de embalaje de las mercancías, Inocuidad Alimentaria, Contenidos de Nutrientes de los Alimentos, entre otras).

Las barreras no arancelarias son aquellas normas que se colocan por los países a los que habrá de entrar una mercancía bajo la perspectiva de asegurar estándares de calidad, en el caso de las frutas y hortalizas, es la Inocuidad de los alimentos frescos la que define a estas barreras.

La Inocuidad Alimentaria (IA) es una barrera técnica al comercio establecida como parte de las regulaciones y estándares que gobiernan la venta de productos con el objetivo de corregir ineficiencias del mercado; cuyo objetivo regulatorio es:

- _ Medidas reductoras del riesgo
- _ Protección animal y salud vegetal
- _ Inocuidad alimentaria
- _ Medidas que no reducen el riesgo
- _ Compatibilidad
- _ Atributos de calidad
- _ Conservación

Las barreras no arancelarias se han incrementando paulatinamente en el comercio internacional de manera paulatina ha medida que se han intensificado como medidas de restricción del comercio entre los países que han firmado tratados comerciales.

En el caso del TLCAN, las barreras no arancelarias, definidas en el Capítulo III del tratado, el cual consta de quince artículos, en los que se considera a las *barreras técnicas al comercio* como las normas mediante las cuales se habrán de regular el comercio entre los países firmantes. En el caso de las medidas sanitarias y fitosanitarias en el comercio del sector agroalimentario de EEUU, Canadá y México éste se norma por el Capítulo VII, Apartado B; dichas restricciones, de acuerdo con el Art. 702 no podrán encubrir un obstáculo innecesario o representar una restricción encubierta.

México ha presentado varias controversias comerciales a los EEUU por la aplicación de barreras fitosanitarias y técnicas a productos mexicanos, entre ellos: Atún, Aguacate y la circulación del transporte de carga mexicano en el territorio norteamericano.

En el caso de las exportaciones de frutas y hortalizas frescas de México al mercado de los EEUU, desde la firma del TLCAN en 1992 a 2003, se han presentado cinco casos de Inocuidad Alimentaria atribuidos a productos mexicanos.

PROBLEMAS DE IA EN FRUTAS Y HORTALIZAS MEXICANAS 1992-2003

Brotos atribuidos a Productos Mexicanos		
Sep. De 1992	Vegetales	E. Coli 0157:H7
Sep. De 1995	Lechuga iceberg	E. Coli 0157: H7.
Enero de 1997	Fresas,	hepatitis A
Abril de 2002	Melón cantaloupe	salmonella
Noviembre 2003:	Cebollón	hepatitis A

Tabla 75 Fuente: FDA, 2003

A partir de 2001, a la prevención de la Inocuidad Alimentaria derivada de contaminación bacteriana o viral, se le adiciona las restricciones que establece la Ley Contra el Bioterrorismo de los EEUU (Acta sobre seguridad en Salud Pública, preparación y respuesta contra el Bioterrorismo), emitida por el Congreso Norteamericano.

9.4. La ley contra el bioterrorismo de los EE.UU. y el sector hortofrutícola de Sinaloa.

A raíz de los atentados de 11 de septiembre de 2001 los EE.UU., la política exterior de ese país se vio trastocada, no solamente en aspectos de prioridades políticas, sino también en materia de medidas de guerra en el territorio norteamericano.

El Ley Contra el Bioterrorismo se emitió el 23 de enero de 2002. Las medidas adoptadas por los EEUU han sido justificadas con base al Art. 702 del Capítulo VII del TLCAN, bajo la premisa de que es posible que sea utilizada la cadena de distribución de alimentos en el territorio norteamericano para evitar ataque terrorista contra la población de ese país.

“El Bioterrorismo se puede entender como el(los) acto(s) de terrorismo realizado(s) con fines criminales mediante el uso de agentes biológicos, tales como microorganismos patógenos, toxinas o sustancias dañinas producidas por organismos vivos o derivados de estos. Los objetivos potenciales de estos ataques pueden ser los seres humanos, los cultivos alimentarios y los animales. Un ataque bioterrorista puede propagar enfermedades y generar situaciones de pánico y en muchos casos la muerte.” (IICA, 2003)

En una serie de iniciativas llevadas al congreso de los EEUU contra el terrorismo se presentó la Ley de bioterrorismo. Esta ley, de acuerdo con el CIDH (2004), cuenta con los siguientes apartados que involucran a los productores y transportistas de frutas y hortalizas frescas:

Prevención y Respuesta al Bioterrorismo. 2002 (PI107-188)
Título III. Protección a la inocuidad y seguridad en el abastecimiento de alimentos y Drogas.
Subtítulo A. Protección Al Abastecimiento De Alimentos
Sección 305. Registro de instalaciones.
Sección 306. Registro previo
Sección 307. Aviso Anticipado De Importación De Alimentos.

Tabla 76 Fuente, CAADES, 2005

La FDA (*Food and Drug Administration*) es la oficina encargada de regular la sanidad de los alimentos y los medicamentos en los Estados Unidos de Norteamérica; y es a esta oficina federal, a la que le corresponde aplicar la Ley Contra el Bioterrorismo.

El impacto sobre los productores de hortalizas en el estado de Sinaloa por la iniciativa contra el terrorismo de los EEUU se presenta en los siguientes rubros:

- Un incremento en el número de inspecciones y del personal de inspección en Punto de Entrada.
- Un especial énfasis en la Adulteración Intencional.
- Mejoramiento en los sistemas de información.
- Mayor compromiso de otras agencias federales relacionadas con el Food Safety.
- Pruebas de detección rápida. (Adulteración intencional)
- Investigación para métodos de detección rápida.
- 100 MDD y lo que sea necesario del 2003 al 2006, en adición a lo que ya existe.

La FDA publicó el 6 de diciembre 2002 la norma final 306 “Registro Previo”, relativa a la Ley de Bioterrorismo. Esta Ley exige que los establecimientos que elaboren, procesen, empaquen, mantengan o exporten alimentos para consumo humano o animal en Estados Unidos, deberán establecer y mantener registros que permitan a la FDA realizar la trazabilidad de dichos productos ante posibles amenazas a la salud de seres humanos o animales en su territorio. El registro deberá permitir identificar desde donde provienen los alimentos, y se debe mantener entre 6 meses a un año (dependiendo del alimento).

La FDA regula la información que deberá incluir el registro pero no su formato, pudiendo utilizarse medios electrónicos o impresos. Cuando la FDA estime existencia de una amenaza para la salud y vida humana o animal, los registros deberán estar disponibles con prontitud: máximo 24 horas (dependiendo el transporte y del momento en que se eleve la solicitud). Todos los establecimientos deben cumplir esta norma en un plazo de 12 meses. En el caso de las pequeñas empresas el plazo es de 18 meses y las microempresas es de 24 meses.