



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE ECONOMÍA

**Análisis comparado de las problemáticas en la
producción, distribución y comercialización del maíz en
México versus el diseño de las políticas públicas aplicadas
en el periodo 1990-2010**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

Licenciado en Economía

P R E S E N T A:

JAN MANUEL FERNANDO MUÑOZ VIBRANS



DIRECTOR DE TESIS

DR LUIS GÓMEZ OLIVER

2014



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

*En memoria de Manuel
a quien le hubiera gustado compartir, junto con Heike y Karo, este momento*

Agradecimientos

Para la investigación de este trabajo recibí la valiosa ayuda del Dr. Luis Gómez Oliver, quien aceptó ser mi tutor en la parte final de la tesis y que me dio valiosos consejos para mejorar lo que ya estaba escrito. Sin duda sus recomendaciones, aportaciones y correcciones fueron fundamentales para concretar este trabajo.

Gracias también al Mtro. Alberto Velázquez García, quien fue mi tutor al inicio de este trabajo y me ayudó a concretar las ideas que tenía al momento de comenzar la investigación.

Agradezco especialmente a la Dra. Heike Vibrans, mi madre, de quien admiro muchísimo su trayectoria y con quien comparto la mayoría de sus ideales.

A los sinodales Rosa María García Torres, Santiago Ánima Puente y Miguel Ángel Jiménez Vázquez les agradezco por tomarse el tiempo de leer esta tesis y por ayudarme con recomendaciones que sin duda fueron muy valiosas.

A todos mis amigos de generación, con quienes sin duda hice una amistad duradera y a quienes les tengo que agradecer profundamente por haberme ayudado en los momentos más difíciles de mi vida.

A mi hermana Carolina le agradezco por ser la mejor amiga y consejera y que es un gran apoyo para mis proyectos de vida.

Por último pero no menos importante, a mi jefe Isaac Ramírez por su comprensión y apoyo para poder seguir trabajando mientras terminaba esta tesis.

Gracias a todos.

Contenido

Introducción.....	1
Capítulo 1 Sobre la naturaleza del cultivo del maíz.....	5
1.1 Origen del maíz.....	5
1.2 Variedades del grano y el caso de los transgénicos.....	10
1.2.1 Usos	15
1.2.2 El caso de los organismos genéticamente modificados.....	16
1.3 Proceso del cultivo del maíz	18
1.4 Principales insumos para la producción	21
1.5 Sobre la sustentabilidad de la producción (impactos ambientales del cultivo).....	23
Capítulo 2 Producción de maíz en México	32
2.1 Variedades cultivadas en México.....	32
2.2 Distribución y evolución de la producción a nivel nacional y por entidad federativa.....	36
2.2.1. Producción nacional.....	40
a) Superficie sembrada en los periodos 1990-1999 y 2000-2010.....	41
b) Superficie cosechada en los periodos 1990-1999 y 2000-2010	43
c) Producción de maíz en los periodos 1990-1999 y 2000-2010	46
d) Rendimientos del maíz en los periodos 1990-1999 y 2000-2010.....	48
e) Superficie cosechada y producción de maíz a nivel nacional en las modalidades de riego y temporal.....	52
2.2.2. Producción estatal.....	55
a) Participación de la superficie cosechada estatal en la superficie cosechada nacional en los periodos 1990-1999 y 2000-2010	55
b) Participación de la producción estatal en la producción nacional en los periodos 1990-1999 y 2000-2010.....	57
c) Rendimientos estatales del maíz en el periodo 1990-2010.....	59
2.3 Análisis comparativo de la producción de maíz en México respecto de los principales productores del mercado internacional.....	63
a) Superficie cosechada y producción en el periodo 1990-2010	64
2.4 Determinantes para la producción de maíz en México.....	68
Capítulo 3 Distribución y comercialización de maíz en México.....	75
3.1 Principales usos del maíz (análisis de demanda).....	75
3.1.1. Consumo de maíz y de otros cereales.....	79
3.1.2. Gasto familiar en maíz.....	81
3.1.3. Producción de maíz orgánico.....	82
3.1.4. Cambios en la producción ejidal.....	83

3.2	Origen del maíz que se consume en México (producción nacional vs importaciones)..	85
3.2.1	Efectos de la liberalización comercial	86
3.2.2.	La oferta externa del maíz en México	88
3.3	Proceso de distribución y comercialización del maíz.....	92
3.4	Precios del maíz en el mercado internacional.....	98
3.4.1.	Evolución del precio del maíz en México	100
3.4.2.	Comparativo entre los precios del maíz a nivel internacional y en México	103
3.5	Problemática asociada a la distribución y comercialización del maíz en México.....	106

Capítulo 4 Los programas de apoyo a la producción de maíz en México 108

4.1	Elementos principales de los programas gubernamentales de apoyo a la producción de maíz (1990-2000)	114
4.1.1.	ASERCA (1990-2000)	119
4.2	Elementos principales de los programas gubernamentales de apoyo a la producción de maíz (2000-2010)	126
4.2.1.	ASERCA (2000-2010)	133
4.3	Análisis comparado de las problemáticas en la producción, distribución y comercialización del maíz en México versus el diseño de las políticas públicas aplicadas en el periodo 1990-2010	143
4.4	Los apoyos gubernamentales a los productores agrícolas en el mercado internacional 149	
4.5	Conclusiones.....	157
4.6.	Propuestas y recomendaciones	159

FUENTES DE INFORMACIÓN..... 166

Bibliografía impresa.....	166
Bibliografía en páginas web.....	168

ANEXO ESTADÍSTICO A SUPERFICIE SEMBRADA 171

ANEXO ESTADÍSTICO B SUPERFICIE COSECHADA 174

ANEXO ESTADÍSTICO C PRODUCCIÓN 177

ANEXO ESTADÍSTICO D RENDIMIENTOS (T/HA)..... 180

Introducción

La presente investigación busca hacer un acercamiento a la situación que se vivió en el campo mexicano a partir de la década de 1990 y hasta el 2010, haciendo constante referencia a las implicaciones que tuvieron tanto la aparición de políticas de apoyo a la producción y a la comercialización como es el caso de ASERCA con el PROCAMPO, como de los grandes acuerdos comerciales en México, principalmente en el marco del Tratado de Libre Comercio. En particular, la tesis se enfoca en analizar la situación de la producción, distribución y comercialización de maíz en ambas décadas, con la intención de hacer una comparación y conocer los resultados de las políticas públicas implementadas.

Para destacar la trascendencia que el maíz representa para los agricultores mexicanos, en el Capítulo 1 se realiza un extenso análisis de la naturaleza del cultivo del maíz, haciendo referencia al origen y posterior adopción de las culturas prehispánicas del grano. Asimismo, se hace referencia a la multiplicidad de variedades y usos que se le da al maíz, destacando la milpa y sus múltiples productos como uno de los pilares del sustento de las familias rurales. Se menciona la evolución de los procesos de cultivo, desde los sistemas de producción de temporal hasta la revolución biotecnológica. En este punto es inevitable hacer una serie de reflexiones acerca de la sustentabilidad de la producción, el caso de del maíz genéticamente modificado en México y sus impactos ambientales.

A continuación, en el Capítulo 2 se presenta la información estadística más relevante del maíz, en donde se hace referencia a la superficie sembrada, superficie cosechada, toneladas producidas y los rendimientos obtenidos. Es importante mencionar que se realizó un desglose a nivel estatal y se hace una diferenciación de los resultados de las cosechas en las modalidades de temporal y de riego. Lo anterior sirve como marco para ubicar la posición de cada zona geográfica del país y conocer los estados donde los esfuerzos gubernamentales podrían enfocarse y las tendencias estatales. Este capítulo finaliza con un análisis de los determinantes de la producción del maíz en México, en donde se destacan las implicaciones que representa para los pequeños productores dedicarse a la actividad agrícola y no abandonarla para buscar mejores opciones de sustento familiar.

Al tratarse de un grano fundamental en la vida diaria de la mayoría de los habitantes del país, su distribución y comercialización es parte nodal del análisis. En el Capítulo 3 se menciona la participación de prácticamente todos los actores que intervienen en el proceso productivo, desde los campesinos y compañías productoras que venden a precio de pie de finca el maíz a distribuidores, hasta los consumidores que pagan otro precio por el producto

final. Se realizó un análisis de la demanda, así como una visión de la evolución de los precios nacionales e internacionales y las implicaciones que tiene para un país consumidor las fluctuaciones en los precios del grano.

Finalmente, en el último capítulo se analizan las instituciones que han intervenido en el sector agrícola durante las dos décadas que abarca esta investigación, buscando encontrar sus aciertos y problemáticas; asimismo, se hace una comparación con instituciones similares de otros países que sirven como referencia para ubicar el lugar que tiene México en cuanto al desarrollo de políticas públicas especializadas en el sector. A manera de conclusión, se realizan una serie de propuestas y recomendaciones que están enfocadas a moldear las políticas públicas del sector para lograr mayor competitividad en el mercado internacional e integrar a los pequeños productores en el desarrollo del sector, aunque siempre destacando la necesidad de que el cultivo les otorgue los satisfactores básicos necesarios para que continúen en tan importante actividad económica.

Justificación de la Investigación

El presente trabajo se enfoca en el cultivo del maíz. El interés surge por la importancia que representa para México su producción, comercialización y consumo. La investigación será realizada en función de una búsqueda constante de elaborar un conjunto de recomendaciones que logren encaminar los esfuerzos gubernamentales a las verdaderas problemáticas que aquejan al sector rural en general, pero sobre todo a aquellos pequeños productores de maíz en gran parte del país. Asimismo, aunque es un sector que previo a los años de análisis e incluso durante los años que abarca la investigación tuvo una gran variedad de programas e instrumentos enfocados en mejorar la situación de la mayoría de los actores que intervienen en la producción, comercialización y consumo de maíz, ésta no se ha logrado a plenitud y es por eso necesario canalizar los esfuerzos del gobierno de una manera eficiente, ya que de eso dependen muchas familias del sector rural.

El trabajo incluye cuestiones de carácter social ya que existen múltiples implicaciones socioeconómicas para que el campesino mexicano cultive el maíz y logre colocarlo en el mercado. En el entorno agrícola nacional, los grandes agricultores y empresas comerciales dedicadas a la producción maicera tienen la posibilidad de transferir muchos de los costos de su actividad a la sociedad (que se refleja en contaminación con agroquímicos o en algunos casos, subsidios a la electricidad por el uso de agua para riego) o en algunos casos más drásticos, de minar su capital (esto sucede especialmente con el suelo; existe un grave problema de salinización y erosión en muchas partes de México y una pérdida paulatina del valor de la tierra), así como la biodiversidad en general. Por su parte, un campesino que quiere seguir viviendo en una comunidad rural y dejar tierras productivas a sus hijos está muchos más

restringido a lograrlo. Es por eso que la presente investigación se enfoca en contextualizar la situación real en la que viven los pequeños productores nacionales y proponer herramientas factibles en las que las políticas públicas puedan enfocarse para mejorar su situación y que los campesinos sigan siendo productivos.

Muchas de las hipótesis que se manejan como justificación para las políticas públicas actuales, es que los precios bajos de los alimentos son necesarios para la población pobre. Tal cual no es así; a nivel mundial, la población rural es generalmente la más pobre; y si obtuvieran precios competentes por su producción probablemente dejarían de serlo. De hecho, se ha visto este efecto en varias ocasiones con políticas de precios mínimos para productos agrícolas, o en los diversos *booms* que ha habido con algún producto agrícola, que han erradicado la pobreza rural de manera instantánea y prácticamente de un año al otro (normalmente hasta el fin del *boom*, el fin de la política o el siguiente reparto de tierras). Debido a la trascendencia del precio de los productos agrícolas a nivel internacional es que se realiza un análisis de la demanda y del precio tanto a nivel nacional como a nivel mundial.

Por otro lado, hay que hablar de la calidad de alimentación. No solo son importantes las calorías de los productos agrícolas, sino también otros nutrientes. Es por eso que es importante ver a la productividad no en términos del producto principal (maíz) por unidad de superficie, sino que es necesario englobar todos los costos y todos los beneficios por unidad superficie, lo cual incluye productos en ocasiones tan importantes como el propio maíz, sobre todo para los pequeños productores tradicionales.

Finalmente, se analiza el panorama internacional de las políticas públicas aplicadas en otros países con producción importante de maíz, ya que hay buenos ejemplos de lo incluyente que pueden ser las políticas públicas y en donde no se ve a los pequeños productores como obstáculos para el desarrollo agrícola, sino que buscan integrarlos dentro de un mercado en donde sean importantes para sus propias comunidades y sean productivos para el desarrollo nacional.

Objetivo de la investigación

A partir de una radiografía de la evolución de la producción de maíz a nivel estatal en México, de conocer los sistemas de comercialización del grano y de un análisis de las políticas públicas aplicadas en países productores, detectar los principales problemas a los que se enfrentan los productores tradicionales de maíz y realizar una serie de recomendaciones viables que mejoren la situación de los actores que intervienen en el sector agrícola.

Hipótesis de la investigación

Las causas del rezago en la producción de maíz en México en las décadas de 1990 y 2000, se debe principalmente a un enfoque erróneo de las políticas públicas dirigidas al sector, a la competencia internacional (importaciones) y a que no se ha dimensionado la importancia que representa para los agricultores tradicionales la producción sustentable de maíz.

Capítulo 1 Sobre la naturaleza del cultivo del maíz

1.1 Origen del maíz

La clasificación biológica del maíz fue hecha por el naturalista sueco Carlos Linneo. El maíz pertenece a la familia Poaceae o de las gramíneas (plantas herbáceas, raramente leñosas y que integra a la mayoría de los granos de consumo humano y animal); el género *Zea* (que pertenece a la familia Poaceae) comprende a cinco especies de México y Centroamérica, las cuales son: *Zea diploperennis*, *Zea perennis*, *Zea luxurians*, *Zea nicaraguensis*, y *Zea mays* L.

La especie *Zea mays*, a su vez, agrupa cuatro subespecies: *Zea mays* L. ssp. *huehuetenangensis*, distribuida principalmente en las zonas altas de Guatemala; *Zea mays* L. ssp. *mexicana*, que se ubica principalmente en la zona centro de México; *Zea mays* L. ssp. *parviglumis*, ubicada en la Cuenca del Balsas y la Sierra Madre del Sur, distribuida desde Oaxaca hasta Nayarit. Finalmente, la *Zea mays* L. ssp. *mays*, que es el maíz que se cultiva y que se ubica en todo el territorio nacional (Kato, *et al.*, 2009, págs. 19-20). Esta última corresponde a la investigación de la presente tesis.

El maíz cultivado consiste de una sola especie y subespecie botánica (*Zea mays* ssp. *mays*), cercanamente emparentada con varias especies de maíces silvestres llamadas teocintles. Uno de ellos es el ancestro directo y pertenece a la misma especie (*Zea mays* ssp. *parviglumis*). La variación dentro de la subespecie cultivada se describe sin recurrir a la clasificación botánica formal. Se distinguen dos niveles, principalmente. Las razas abarcan muchas formas locales y se distinguen por características morfológicas (como puede ser número de hileras y forma de la mazorca), agronómicas (por ejemplo, longitud del ciclo) y ecológicas (ambiente en el que se desarrollan), pero todavía existe mucha variación dentro de cada una de ellas (tipo y color del grano, adaptaciones a diferentes condiciones agronómicas, etc.). Un ejemplo es la raza del maíz piramidal de los valles centrales de México: la mazorca tiene una forma piramidal, la planta es de tamaño medio y tiene una coloración oscura, la cual es una adaptación a los climas primordialmente fríos en los que se desarrolla.

Dentro de las razas existen las variedades cultivadas (o cultivares) que pueden ser de origen tradicional o de mejoramiento científico. Los cultivares tienen más uniformidad: tipo y color del grano, número de hojas, etc. La mayoría de los cultivares tradicionales se pueden asignar a alguna de las razas, aunque también existen cultivares de origen híbrido entre razas. Por ejemplo, dentro de la raza del maíz piramidal se reconocen variantes de color – blanco, amarillo, negro, rojo - así como de grano – arrocillo, que es más duro, y cacahuacintle,

que tiene granos harinosos, así como algunas variantes agronómicas (adaptadas a buen abastecimiento de agua, sitios de alta montaña, etc.).

Durante mucho tiempo, el origen del maíz era incierto. A pesar de una gran cantidad de estudios hechos por diversos especialistas, no había un consenso general que determine el cómo y el dónde ocurrió el origen y evolución temprana del maíz. En los últimos 40 años se han sentado las bases de una hipótesis sólida, gracias a diversos estudios genéticos: el maíz evolucionó a partir de un maíz salvaje (teocintle), el cual es el antecesor directo del maíz cultivado.

De ser así, el teocintle tuvo su origen en las zonas más fértiles de América, mucho antes de la llegada del ser humano a este continente. Según diversos estudios (Hernández, pág. 2), se tiene certeza de que algunos maíces silvestres existieron incluso en el Valle de México en algún periodo interglaciar.

Igualmente, el conocimiento ha evolucionado acerca de la zona y la época en la que el maíz tuvo su origen: anteriormente expertos afirmaban que el maíz se dio en sus primeras etapas en la región de Tehuacán en Puebla, basándose en los registros arqueológicos más antiguos conocidas durante varias décadas, sin embargo dicha hipótesis ha ido perdiendo fuerza. En la actualidad, la mayoría de los investigadores concuerdan en que el maíz probablemente descende de un teocintle que es nativo del Valle del Río Balsas, en los estados de Guerrero y Michoacán; se estima una etapa “temprana” de su evolución entre 10,000-7,000 años antes del presente (antes de 1950) y con una domesticación incipiente entre 6,000 y 5,000 años antes del presente (AP) (Piperno y Flannery, 2001, pág. 2101).

Existen tres teorías acerca del origen del maíz e igualmente existen algunas otras hipótesis sobre el mecanismo exacto de la evolución del teocintle al maíz. Ambas se mencionan brevemente a continuación (Kato, *et al.*, 2009, pág. 43-66):

- **Teoría Tripartita:** Se basa en 3 postulados básicos: Primero que el maíz se cultivó a partir de una variedad silvestre que no contaba con ciertos tipos de nudos cromosómicos (estructura secundaria del cromosoma). Segundo, esta variedad silvestre se cruzó con el *Tripsacum* que cuenta con muchos nudos cromosómicos de un cierto tipo. Tercero, que la hibridación de ambas especies dio origen a la mayoría de los tipos modernos de maíz conocidos en América.
- **Teocintle como ancestro del maíz:** Es la teoría más aceptada y postula al teocintle mexicano anual de la Cuenca del Río Balsas, *Zea mays* ssp. *parviglumis* como el ancestro natural de lo que hoy conocemos como maíz.
- **Hipótesis *Tripsacum-diploperennis*:** Esta hipótesis sostiene que el maíz es el resultado de la hibridación del *Tripsacum* con el *Zea*

diploperennis, una especie perenne del occidente de México, aunque dicha cruz es improbable por razones morfológicas.

Las hipótesis de la conversión de teocintle a maíz son las siguientes:

- **Teoría de la transmutación sexual catastrófica:** Se propone que el maíz evolucionó a partir del teocintle mediante una transmutación sexual epigenética (rama de la biología que estudia las interacciones causales entre los genes y sus productos que dan lugar al fenotipo). Esto quiere decir que hubo una feminización de flores masculinas, lo cual originó a la mazorca.
- **Teoría multicéntrica del origen del maíz:** Se postulan cinco centros de domesticación del maíz en México (Mesoamérica) y Guatemala, estableciéndose patrones de distribución muy particulares para cada caso.
- **Teoría unicéntrica del origen del maíz:** Esta teoría, al contrario a la multicéntrica, propone que hubo un solo evento de domesticación en la parte central de la cuenca del río Balsas, en Michoacán, Guerrero y el Estado de México. Esta es la teoría con más aceptación por parte de especialistas, aunque no se descarta en su totalidad la introgresión genética de algunas otras especies (Teoría del *Tripsacum*)

La evolución del maíz en sus primeras etapas fue independiente de los arribos de los primeros seres humanos que se asentaron en Mesoamérica, hace unos 11,600 años (AP). Dichos grupos humanos recorrieron la costa del Pacífico y se internaron al país gracias a los beneficios que les proporcionaba seguir los ríos Santiago-Lerma y Balsas-Mezcala, asentándose en los sistemas lacustres de Chapala-Zacoalco-Sayula en el valle de México y el valle de Puebla. Lo anterior hace suponer que el establecimiento humano solo se daba bajo ciertas circunstancias muy específicas, como la presencia de zonas lacustres, ríos y acceso a varios tipos de vegetación en una distancia corta. De hecho, la agricultura no fue adoptada hasta que el aumento en la población en relación con la capacidad de carga en el ambiente limitó las posibilidades de la vida a partir de los recursos silvestres. Es por ello que la conversión de grupos de cazadores, recolectores y pescadores a pueblos agricultores fue un proceso paulatino (Zizumbo y García, 2008, pág. 85-113).

En un principio la agricultura dependió de la capacidad de adaptación de las plantas y animales a los entornos a los que eran sometidos. En el caso de la domesticación del maíz, que igualmente fue un proceso largo, inició hace unos 6,000 años y tardó mucho tiempo en establecerse como un recurso indispensable para los asentamientos humanos. El maíz fue uno de los organismos que mejor se adaptó a los cambios de entornos y gracias a eso los pueblos agricultores se aferraron a sus beneficios, incluso por encima de otros productos como el amaranto o algunos pastos domesticados en el norte del

país; esto gracias a ventajas fisiológicas de adaptación de la planta. Es por eso que el maíz fue la base de la alimentación de la América Prehispánica y que permitió el desarrollo de diversas culturas a lo largo del continente.

La expansión del cultivo al mundo fue también un proceso largo. Las primeras referencias conocidas son las de Cristóbal Colón en 1492 en su arribo a la isla de Cuba. Para ese entonces, prácticamente todo el continente había desarrollado el cultivo del maíz con múltiples cultivares que en gran parte hasta hoy se conocen y se siguen produciendo.

El maíz se extendió al mundo con la llegada de los españoles a América. En Europa en un principio el maíz comenzó a difundirse como una curiosidad botánica, pero con el paso de los años se desarrolló para el sustento alimentario, sobre todo en la región del Mediterráneo. A partir de ahí el maíz se propagó por el mundo: los portugueses lo llevaron a África y los italianos lo transportaron al Medio Oriente, a las puertas de Asia. Desde aquí no tardó en expandirse hasta China, con los comerciantes árabes y los pueblos del interior de Asia. La adopción fue muy rápida en algunas regiones – se tiene evidencia de se cultivaba maíz en algunas partes de China a escasos 30 o 40 años después del viaje de Colón (Kato *et al.*, 2009, pág. 8).

Pero, ¿por qué fue en México donde el maíz tuvo esa importancia para el desarrollo de las culturas prehispánicas? En primer lugar, se debe a la diversidad de zonas geográficas, ecológicas y físicas a las que el maíz es adaptable; hasta la fecha, es el cereal con mayor capacidad de adaptación en suelos y climas. Durante miles de años, diversos grupos humanos interactuaron con ambientes cambiantes, lo que los condujo al desarrollo de técnicas para un mejor aprovechamiento de la naturaleza y, en su caso, para obtener mayores beneficios del cultivo de maíz. Estas técnicas variaban dependiendo de la zona ecológica a la que se introducía el maíz, por lo que hubo una gran diversidad de cultivares dependiendo del área en donde se cultivaba.

En segundo lugar, la siembra de maíz en su manera tradicional lleva implícito todo un agroecosistema, en donde no solo se obtiene dicho grano sino que hay una serie de plantas útiles que son producto de la milpa. En este agroecosistema hay una relación permanente entre el maíz, el frijol y la calabaza, que interactúan entre sí para explotar mejor el espacio aéreo y subterráneo de la parcela. Dentro de este agroecosistema, las plantas se complementan por sus características morfológicas y nutricionales de una manera extraordinaria. Adicionalmente, se ha observado el intercalado de hasta unas 50 especies de plantas útiles que son toleradas o cultivadas en un sembradío de maíz y que tienen una función específica (Esteva y Marielle, 2003, pág. 85).

Desde la época prehispánica se han desarrollado una serie de técnicas para la plantación del maíz que se siguen usando hasta nuestros días y que podemos asociar a diferentes etapas que se presentan a continuación (Esteva y Marielle, 2003, pág. 91-118):

- **Sistemas de temporal extensivos:** Este sistema fue ampliamente utilizado en la época prehispánica (y sigue en nuestros días) y consiste en la roza, tumba y quema de la vegetación natural. Posteriormente se siembra la milpa por un periodo corto y se deja descansar la tierra por periodos largos, a menudo enriquecido con plantas *perennes* útiles. Este método se repite de manera cíclica. La labranza de la tierra es mínima por lo que no se causa mucha erosión y se fomenta la regeneración de la vegetación natural. Este sistema es ampliamente utilizado en las laderas de montañas y sierras, así como en la planicie costera del Golfo de México hasta la península de Yucatán. La popularidad y ventaja de este sistema es que, desde el punto de vista del agricultor, es el método agrícola con la mayor eficiencia energética (es decir, la relación de calorías invertidas sobre calorías obtenidas). Es importante mencionar que éste método solo es posible en forma sustentable cuando la densidad de la población es relativamente baja porque si se recortan en exceso los periodos de descanso y recuperación de la tierra, el suelo paulatinamente se degenera. Aun así, sigue siendo la única manera de aprovechar la producción del maíz en suelos marginales que no son aptos para la agricultura permanente.
- **Sistemas con descanso intermedio:** Es un sistema parecido al anterior que se utiliza en las grandes planicies, por lo que no es necesaria la tumba de árboles. Su utilizan diversos métodos para retener la fertilidad y la tierra es escasamente labrada.
- **Sistemas intensivos de humedad o riego:** Fueron sistemas altamente tecnificados para la época prehispánica, ya que requieren la ampliación de los límites naturales. Esta ampliación consiste en la construcción de presas, canales y chinampas; asimismo, se adicionan fertilizantes orgánicos y se modificaba el área de cultivo. El sistema intensivo de humedad fue difundido en la mayor parte del territorio mesoamericano.
- **Técnicas europeas durante la Colonia:** La llegada de los españoles modificó, entre muchas otras cosas, los métodos, técnicas e instrumentos tradicionales de la siembra y cosecha del maíz. Los nuevos sistemas traían consigo el traslado de grupos humanos y animales, nuevas labores agrícolas y la sobreexplotación de suelos y humanos. Gracias al arado se logró sembrar en algunos valles hasta entonces imposibles de labrar con los métodos indígenas. Hubo una pérdida acelerada de grandes extensiones de suelo fértil con la llegada de la ganadería. No hubo grandes cambios en los métodos introducidos por los españoles durante el primer siglo del México independiente y durante

el Porfiriato. Con la reforma agraria de los años treinta, se terminó con algunos de los grandes latifundios y se regresó la tierra a los campesinos, los cuales regresaron en su mayoría al método de la milpa; el problema es que éste método ya no servía para sustentar a las grandes ciudades demandantes de grandes cantidades de productos agrícolas, por lo que se volvió a intensificar el monocultivo del maíz en zonas de riego.

- **La Revolución Verde:** Este cambio se dio durante el siglo XX y consistió en el uso de semillas mejoradas para el cultivo mecanizado y el uso intensivo de diversos agroquímicos. La producción maicera aumentó sus rendimientos, lo que industrializó el sector, con las consecuentes bajas en los precios del maíz y la caída de los salarios. En México, la Revolución Verde se hizo notable en Tamaulipas, Sonora, Sinaloa, Guerrero y en el Bajío, así como en zonas favorables de Jalisco y Veracruz. El gobierno mexicano apoyó masivamente la tecnificación del campo y fomentó el abandono de la milpa, para dar paso al monocultivo y a la ganadería, con el consecuente aumento de la deforestación, erosión y pérdida de los nutrientes naturales de la tierra. Los aumentos en la productividad fueron en parte efímeros y con grandes costos ambientales.
- **La Revolución Biotecnológica:** Esta innovación se dio a finales del siglo XX y consiste en modificar la información genética de los seres vivos, sin que éste pase por el proceso evolutivo natural. Se describirá más a detalle en el siguiente apartado.

Como en todos los ámbitos en los que ha intervenido el ser humano, el maíz también ha sido parte de un desarrollo que va de lo tradicional a lo altamente mecanizado e industrializado. La necesidad de la civilización de mejorar y facilitar los productos que en ella se consume, ha traído consigo múltiples afectaciones principalmente al entorno natural y probablemente afecte la salud del ser humano dentro de algunos años. Además, se ha aumentado en forma exponencial la inversión en energía externa, sobre todo la derivada del petróleo. El maíz es un producto básico en el mundo y su importancia es incuestionable en el consumo mexicano, provocando diversas implicaciones socioeconómicas, por lo que el estudio de su productividad y las políticas aplicadas a mejorar su desempeño fundamenta el interés de este trabajo.

1.2 Variedades del grano y el caso de los transgénicos

En México se podrían hacer dos grandes distinciones de variedades cultivadas (cultivares) de grano: en primer lugar, las usadas y mantenidas por campesinos de manera tradicional, ya sea para el autoconsumo, la venta en los mercados o para el uso ceremonial. Estas semillas son mejoradas por los propios campesinos mediante la selección cuidadosa, cruza de especies o de manera natural gracias a la evolución.

En segundo lugar, las variedades cultivadas en las grandes plantaciones maiceras, por lo general son de una semilla mejorada por instituciones públicas o empresas privadas y adaptada al suelo al que se va a plantar por lo que es más resistente al clima y algunas plagas. Cabe resaltar que el mejoramiento científico del cultivo solo es rentable si se aplica a las grandes extensiones de tierra y con climas similares y constantes, lo cual no es el caso para la mayoría de las zonas productoras en México, por lo que el mejoramiento científico se torna demasiado costoso para la mayor parte del país. En ambos métodos de cultivo, México cuenta con una gran variedad de cultivares, sobre todo criollos; cada uno tiene su relevancia y particularidad.

El maíz criollo o nativo es un claro ejemplo de perseverancia cultural de los campesinos de cuidar su alimentación basada en el autoconsumo y de la comercialización en los mercados locales, así como de la persistencia de las tradiciones ancestrales por el significado que la semilla representa. Las variedades nativas que se cultivan en México pueden ser muy diferentes en una zona reducida y normalmente son más productivas en su tierra.

Las ventajas que presenta el maíz nativo se enlistan a continuación (Esteva y Marielle, 2003, pág. 126-127).

- **Adaptabilidad:** En conjunto, los maíces nativos tienen la capacidad de adaptarse a diversas condiciones ambientales y agronómicas que existen en la agricultura tradicional e incluso en la comercial.
- **Aplicaciones:** El maíz nativo se utiliza principalmente para el consumo humano, como forraje e incluso en el sector industrial, aunque con características distintas del grano para cada uso. Específicamente, en México la cantidad de aplicaciones tanto en la gastronomía como en la cultura y tradiciones es enorme.
- **Rendimiento:** Los maíces que permanecen en su tierra de origen normalmente tienen un rendimiento superior al del maíz mejorado con el mismo nivel de insumos. Incluso soportan sequías, temperaturas extremas, plagas y ciertas enfermedades, gracias a su proceso largo de adaptación. Es decir, gracias a su adaptabilidad a las contingencias, llega a ser más redituable que un maíz modificado.
- **Mejoramiento continuo:** Al seguir evolucionando, el maíz nativo aumenta su resistencia a factores adversos y mejora su rendimiento.

El maíz comercial se clasifica por las características de sus granos. Los tipos más importantes son duros, dentados, reventones, dulces, harinosos, cerosos y tunicados (Paliwal, 2001). Económicamente, los tipos más importantes de maíz cultivados para grano o forraje y ensilaje (proceso de conservación del forraje que permite mantener las cualidades nutritivas del grano e incluso aumentarlas) caen dentro de las tres categorías: duro, dentado y harinoso. Los tipos de maíz de menor importancia comparativa son aquellos usados como

alimento o forraje especial, pero con un significativo valor económico agregado: maíz reventón, maíz dulce y algunos tipos de maíz ceroso.

- **Maíz Duro:** Los cultivos locales originales de maíz fueron en general tipos de maíz duro. Los granos de este tipo de maíz son redondos, duros y suaves al tacto. El maíz duro germina mejor que otros tipos de maíz, particularmente en suelos húmedos y fríos. Es por lo general de madurez temprana y se seca más rápido una vez que haya alcanzado la madurez fisiológica. Está menos sujeto a daño de insectos y mohos en el campo y en el almacenamiento. Sin embargo, los maíces duros rinden por lo general menos que los maíces dentados. Los maíces duros son preferidos para alimento humano y para hacer fécula de maíz. Una parte importante del área sembrada con maíces duros es cosechada para ser consumida como elotes o como alimento animal.
- **Maíz Reventón:** Esta es una forma extrema de maíz duro con endospermo rígido que ocupa la mayor parte del grano y una pequeña cantidad de almidón blando en la parte basal del mismo. Cuando se calienta el grano, revienta y el endospermo sale. Varias formas primitivas de maíz tienen granos de tipo reventón. El maíz reventón es una planta baja con tallos débiles y madurez temprana.
- **Maíz Dentado:** En términos generales, el maíz dentado es el tipo de maíz cultivado más común para grano y ensilaje. El maíz dentado es generalmente de mayor rendimiento que otros tipos de maíces, pero tiende a ser más susceptible a hongos e insectos en el campo y en el almacenamiento y demora más en secar que los maíces de granos de endospermo duro. Muchos de los maíces dentados cultivados tienen granos de color blanco, preferidos para el consumo humano o tienen granos amarillos, los cuales son preferidos para alimento animal.
- **Maíz Harinoso:** El endospermo de los maíces harinosos está compuesto casi exclusivamente de un almidón muy blando, que se raya fácilmente aun cuando el grano no esté maduro y pronto para cosechar. Es el maíz predominante en las zonas altas de la región andina y de algunas partes de México. Estos maíces son casi únicamente usados como alimento humano y algunas razas se utilizan para la preparación de platos especiales. En los últimos tiempos se ha difundido el consumo del maíz harinoso tostado. Las razas de estos maíces presentan una gran variedad de colores y de algunos de ellos se extraen colorantes. A causa de la naturaleza blanda del almidón del endospermo estos maíces son altamente susceptibles a la pudrición, a los gusanos de las mazorcas y a otros insectos que los atacan tanto en el campo como en el almacenamiento. El potencial de rendimiento es menor que el de los maíces duros y dentados. Estos son maíces que tienen el doble propósito de servir como uso humano y para el sector avícola, si bien la

industria no los acepta fácilmente a causa de los problemas que presenta su molienda.

- **Maíces Cerosos:** Actualmente estos maíces son cultivados en áreas muy limitadas; su nombre se debe a que su endospermo tiene un aspecto opaco y ceroso. Es un maíz cultivado solo para algunos fines específicos y en algunas partes de Asia oriental es usado para hacer comidas típicas y para asar las mazorcas con los granos en estado de masa. El maíz ceroso obtiene buenos precios en algunos mercados industriales, en especial para obtener un almidón similar a la tapioca.
- **OPACO-2 y Maíces con Proteínas de Calidad (MPC):** Este tipo de maíz tiene un gen mutante recesivo *o2* que contiene cerca del doble de dos aminoácidos esenciales, lisina y triptófano, en su endospermo. Esto mejora sensiblemente la calidad de las proteínas del maíz, el cual normalmente es uno de los cereales con menor contenido proteico. En los MPC es afectada la calidad de las proteínas y no su cantidad.
- **Maíces Dulces:** Estos tipos de maíces se cultivan principalmente para consumir los elotes, ya sea hervidas o asadas. En el momento de la cosecha el grano tiene cerca de 70% de humedad y no ha comenzado aún el proceso de endurecimiento. Los granos tienen un alto contenido de azúcar y son de gusto dulce. Los tipos de maíz de grano dulce son susceptibles a enfermedades y son comparativamente de menor rendimiento que los tipos duros o dentados.
- **Maíz Baby:** Otro tipo de maíz que está ganando en popularidad es el maíz *baby*. Antes de la polinización, las mazorcas jóvenes son cosechadas y utilizadas como una hortaliza, consumidas frescas o envasadas. Los ambientes tropicales son particularmente favorables para cultivar este tipo de maíz y puede ser cultivado a lo largo de todo el año para su consumo fresco. Estos tipos tienen un buen potencial como alimento para el ganado y posiblemente para la producción de gasoil.
- **Maíz Tunicado:** Es un tipo de maíz muy raro que se distingue por tener sus granos envueltos en una especie de hojas (brácteas). Es considerado como una forma antigua del maíz y es cultivado principalmente para fines ceremoniales.

El siguiente Cuadro muestra un resumen de las zonas geográficas del país en relación con las razas que en ellas se cultivan, con lo que se puede mostrar la amplia variedad de tipos de entornos naturales a las que el maíz es adaptable:

Cuadro 1		
Relación de razas de maíz con las zonas ecológicas principales de México		
Clima	Región en México	Raza de maíz predominante
Selva Húmeda	Lacandona	Tuxpeños (criollos y mejorados), Nal-Tel
	Soconusco	Vandeño, Zapalote Grande, Tepecintle, Tuxpeño
	Golfo de México, Oaxaca, S.L.P	Tuxpeños (criollos y mejorados), Nal-Tel, Dzit-Bacal
Árida y semiárida	Llanuras de la Altiplanicie, Sierra Madre Occidental	Cónico Norteño, Cristalino de Chihuahua, Elotes Occidentales, Dulce, Mushito, Chalqueño
	Declive oriental de la Sierra Madre Occidental: 1800-2400 msnm. Chih., Coah., Zac., S.L.P., Ags., noroeste de Jalisco, Norte de Gto.	Cónico Norteño, Cristalino de Chihuahua, Gordo, Bofo, Azul, Tablilla, Elotes occidentales, Dulce
	Declives inferiores al oeste de la Sierra Madre Occidental; clima semiárido. Llanuras onduladas, vegas de ríos y declives de bosques, Sonora, Sinaloa	Onaveño, Dulcillo de Noroeste, Blando de Sonora, Tabloncillo Perla, Elotes Occidentales, Reventador, Chapalote, Tuxpeño y Tuxpeño Norteño
	Costas del centro y norte de Tamaulipas	Tuxpeño Norteño, Ratón
	Valle de Tehuacán, Apatzingán	Tuxpeño, Tuxpeño Norteño
Tropical subhúmeda, Selva mediana subcaducifolia, Selva caducifolia, Selva espinosa	Península de Yucatán: 0-300 msnm; zona de afloramientos calizos con paisaje cárstico. Campeche y Quintana Roo	Tuxpeños (criollos), Dzitbakal, Nal-Tel
	Depresión Central de Chiapas de 500-1500 msnm	Olotillo, Zapalote Grande, Tepecintle, Nal-Tel, Vandeño
	El Istmo de Tehuantepec; 0-500 msnm; prevalencia de fuertes vientos; llanura aluvial de Oaxaca	Zapalote Chico
	Valles Centrales de Oaxaca; 1500-1800msnm; clima subcálido, húmedo y semiárido	Bolita, Vandaño, Celaya (mejorado)
	La Mixteca; 1800-2400 msnm; clima templado húmedo; declives pequeñas planicies vegas muy estrechas Oaxaca	Cónico, Chalqueño, Bolita
	Cuenca del río Balsas; 0-1500 msnm. Clima cálido húmedo. Sur de Mich., Edo. De Méx., Mor., Pue., y Gro.	Pepitilla, Tabloncillo, Ancho Pozolero, Vandeño, Olotillo, Conejo, Nal-Tel, Tuxpeño
	Llanura de Jal., y el Bajío 1000-2000 msnm. Clima templado húmedo, y subcálido húmedo. Col., Jal., Gto., y Mich.	Tabloncillo, Celaya (mejorados), Elotes Occidentales, Dulces, Cónico Norteño, Zamorano
Tropical subhúmeda, Selva mediana subcaducifolia, Selva baja caducifolia, Selva espinosa	Declives inferiores al Oeste de la Sierra Madre Occidental y Llanura Costera, Nayarit; clima cálido húmedo subhúmedo; en llanuras, vegas de ríos y declives con bosques y vegetación secundaria. Sonora, Sinaloa, Nayarit	Tabloncillo, Tabloncillo de Perla, Tuxpeño, Tuxpeño Norteño, Jala, Reventador, Elotes Occidental, Tablilla de Ocho
Templada húmeda, Bosques mesófilo de montaña	Chiapas	Olotón
	Veracruz, Puebla, Oaxaca	Olotón, Chiquito
Templada subhúmeda, Bosque de pino encino	Sierra sur de Chiapas	Salpor, Olotón, Negro de Chimaltenango
	Mesa Central; 1800-2700 msnm; clima templado húmedo; calles intermontanos, vegas declives, Michoacán, Guanajuato, Hidalgo, México, Querétaro, Tlaxcala, norte de Morelos, Puebla y occidente de Veracruz	Cónicos, Chalaqueño, Elotes Cónicos, Cacahuacintle, Palomero, Toluqueño, Arrocillo, Cónico Norteño

La información del Cuadro 1 es tomada íntegramente del trabajo del Origen y Diversificación del Maíz, Kato, *et al.*, 2009, pág. 27

1.2.1 Usos

Los usos del maíz se han diversificado desde épocas precolombinas. Los antiguos pobladores de Mesoamérica hacían uso tanto del teocintle como del maíz para masticar el interior dulce de la caña. En esa época y gracias a la selección humana, se logró producir un maíz primitivo que era ligeramente más productivo que el teocintle y que tuvo una gran aceptación, gracias a la diversidad de usos a los que el maíz podía ser sometido. Se podía sencillamente calentar la semilla hasta que explotara y se formaran lo que hoy conocemos como “palomitas de maíz”; probablemente también se molió hasta producir una especie de harina.

Derivado de lo anterior, surge el proceso de nixtamalización para la elaboración de masa. Este fue uno de los grandes logros de las culturas mesoamericanas, ya que fue la base para diversos platillos y mejora el aporte de calcio, aminoácidos y niacina, elementos importantes en la alimentación. Para la época que precedió a la conquista española, la mayoría de las culturas mesoamericanas hacía un aprovechamiento integral del maíz (Kato, *et al.*, 2009, pág. 34-35).

Cabe señalar que no solo tiene un valor nutricional, sino también una utilidad práctica. Es posible utilizar la caña de las plantas de maíz para tallar diversas figuras, se pueden preparar bebidas refrescantes y embriagantes e incluso se siguen usando algunas cualidades medicinales del resto de la planta. En algunos lugares se usa la planta como envoltura de platillos y se fabrican diversos objetos rituales y artesanales. El olote (corazón) de la mazorca se emplea como alimento para animales y con ella se puede desgranar otras mazorcas, pulir madera y piezas de alfarería. Dada la importancia que representa en la dieta del mexicano es posible encontrar una diversidad muy grande de platillos tradicionales. Se han publicado amplios recetarios con una cantidad inmensa de platillos que tienen como base el maíz y que son provenientes de todos los estados. Un ejemplo es un recetario que en 1982 publicó el Museo de Culturas Populares (Kato, *et al.*, 2009, pág. 35). En el Cuadro 2 se observan algunos de los usos que se le dan al maíz.

Variedades y Usos del Maíz	
Variedad	Usos
Maíz ceroso	Elaboración de diversos adhesivos y gomas
Maíz cristalino	Alimento
Maíz dulce	Alimento y envasados
Maíz dentado	Alimento industrializado
Maíz palomero	Alimento
Maíz semidentado	Alimento y mejoramiento genético
Maíz truncado	Mejoramiento genético
Fuente: Elaboración propia con base en información del Centro de Investigación para el Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT)	

En países industrializados el maíz es utilizado principalmente para dos propósitos:

- 1) como forraje para animales a manera de granos, zacate seco empaquetado o para venderse en la industria de alimentos balanceados para ganado; y
- 2) como materia prima para industrias extractivas.

En estos países la importancia para el consumo humano del maíz se reduce de manera significativa. Por ejemplo, en los países europeos, el maíz es usado por igual en la industria forrajera y como materia prima en productos industriales. Sus almidones son procesados para producir fructosas, alcohol, almidón para uso industrial, glucosa y dextrosa. El consumo humano en países desarrollados es como palomitas de maíz, hojuelas o como maíz dulce, pero su importancia es menor comparado, por ejemplo con México.

En los países en vías de desarrollo el uso del maíz es variable y depende del tipo de maíz. En América Latina y África es utilizado principalmente para el consumo humano, y en Asia se utiliza como forraje. Un caso aparte representa el uso del maíz en México, ya que es el ingrediente principal de muchos de los platillos nacionales y es la base de la alimentación diaria. Aunque el consumo de maíz en México es un caso particular, solo el 21% del total de la producción mundial se usa para la alimentación directa del ser humano (OCDE, 2003, pág. 11).

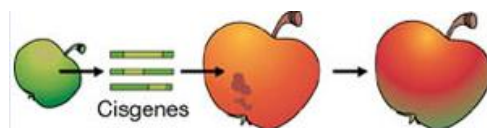
El caso de la utilización de maíz genéticamente modificado es variable, dependiendo si es producido en países altamente industrializados o en vías de desarrollo. Los países más desarrollados utilizan este tipo de maíz ya que para la industria representa claras ventajas gracias a su uniformidad en el cultivo y a los bajos costos de producción. En contraparte, en México y otros países productores de maíz en América del Sur y África, la utilización de maíz genéticamente modificado es bastante limitada. Dado que en dichos países no se usa con fines industriales, la utilización del maíz genéticamente modificado para consumo humano no es frecuente y solo se produce en pequeños plantíos diseñados para la experimentación. Por ejemplo, en México el 77% del terreno utilizado para la plantación del maíz es producido en extensiones de menos de 5 hectáreas, y esto representa el 67% del total de la producción (OCDE, 2003, pág. 13); solo el 5% del terreno donde se planta maíz tiene extensiones promedio superiores a las 12 hectáreas. Hay excepciones, como los casos de Brasil, Chile y Argentina en donde se usa este grano modificado como una manera de beneficiar a los grandes productores de maíz mediante una mecanización extensa.

1.2.2 El caso de los organismos genéticamente modificados

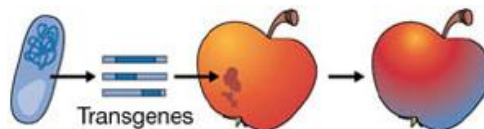
El uso de organismos transgénicos en el mundo tiene su origen en el desarrollo de la ingeniería genética. Esta técnica consiste básicamente en una recombinación del material genético (ADN) de un organismo con un propósito determinado aprovechable para el hombre: se trata de aislar el gen que

produce la sustancia aprovechable e introducirlo en otro ser vivo que sea más sencillo de manipular. El resultado esperado sería un organismo con características hereditarias deseables o que pudiera resultar en un beneficio para el ser humano. En su etapa moderna la ingeniería genética comenzó a desarrollar organismos vivos en la década de 1970, aunque con anterioridad ya existían diversos estudios sobre el caso y las primeras plantas transgénicas se concibieron en 1984.

Es importante resaltar la diferencia entre los organismos genéticamente modificados (OGM) y los organismos transgénicos. Los OGM incluye a todos los transgénicos pero no todos los OGM son transgénicos. Los OGM también pueden ser organismos cisgénicos. Para lograr un organismo cisgénico, se modifica la información genética de un organismo receptor por medio de un gen de un organismo sexualmente compatible (Schouten, Krens y Jacobsen, 2006, pág. 751). La siguiente figura ilustra un organismo cisgénico:



Un organismo transgénico consiste en modificar la genética de un organismo mediante uno o más genes de organismos totalmente ajenos al organismo receptor o que no sean sexualmente compatibles (Schouten, Krens y Jacobsen, 2006, pág. 751). La siguiente figura ilustra un organismo transgénico:



Aunque existe una diferencia sustancial entre organismos cisgénicos y transgénicos, en adelante para referirnos a las plantas a las que se les modificó la información genética se utilizará el término de OGM, ya que en la literatura especializada es el término más utilizado e incluso llega a utilizarse como sinónimo de transgénicos.

El caso mexicano en el uso de maíz OGM es un tanto complejo (Muñoz, 2004, pág. 252). Dado que México es un lugar de origen, diversidad y domesticación del grano, por la existencia de alrededor de 53 razas diferentes y que se estiman unas 16 mil variedades cultivadas de maíces mexicanos, está prohibida la siembra y liberación en el ambiente del maíz modificado genéticamente (aunque en los últimos años ya ha habido experimentos). Pero, por la desregularización en Estados Unidos, existe el gran riesgo de uso de este tipo de granos dentro del país (México importa casi 8 millones de toneladas de maíz y de esto, aproximadamente 6 millones de toneladas vienen de Estados Unidos) (Muñoz, 2004, pág. 254); por otro lado, es probable que el cultivo de maíz transgénico ya se dé de manera clandestina. Los posibles

efectos negativos de la siembra de maíz genéticamente modificado, son principalmente cambios genéticos en variedades cultivadas nativas o en los maíces silvestres, aunque cabe aclarar que todavía no se tienen antecedentes o datos certeros sobre los problemas que dicha utilización ocasione.

Por otro lado, existen diversos impactos económicos y ambientales que son difíciles de cuantificar, pero que ya existen proyecciones sobre el tema. De acuerdo con la FAO,¹ el cultivo de maíz genéticamente modificado es el segundo en importancia a nivel mundial, solo detrás de la soya. Esto quiere decir que se siembran alrededor de 9.8 millones de hectáreas de maíz modificado genéticamente en todo el mundo, siendo el 87% de las semillas propiedad de la transnacional Monsanto. Más de las tres cuartas partes del maíz transgénico se cultiva en Estados Unidos, el principal proveedor de México.

En México, la mayoría de los campesinos se dedican al cultivo de maíz, normalmente en parcelas pequeñas (menores a 5 hectáreas). México sembró alrededor de 7.7 millones de hectáreas en el 2009 (SIAP/a, 2009), para una producción de más de 20 millones de toneladas en el mismo año. Los híbridos del maíz que se siembran en el país, solo ocupan el 15% de la superficie, siendo el resto de la superficie sembrada por maíz nativo. En el caso hipotético de que en México se liberase al ambiente maíz genéticamente modificado, es muy probable que los rendimientos no sean los esperados, ya que este tipo de maíz solo es redituable en grandes extensiones uniformes de tierra, rasgo poco común en la orografía mexicana.

1.3 Proceso del cultivo del maíz

Como ya se ha mencionado, la domesticación y el cultivo del maíz se remonta a la época prehispánica en la zona de México y América Central. A partir de la conquista española, el maíz comenzó a propagarse por el resto del mundo, hasta constituir uno de los tres granos básicos para el consumo mundial. Junto con el trigo y el arroz integra la dieta básica de la humanidad. También es notable su reciente incorporación a la industria como insumo básico en la elaboración de diversos productos procesados.

Para comenzar esta sección, sería importante hacer una breve descripción de la planta:²

- Es una planta que normalmente se desarrolla en 2 ciclos anuales cuando se tienen condiciones favorables (ciclos de entre 5 y 8 meses); sin embargo, depende mucho de la variedad cultivada ya que van desde los 60 días hasta casi un año;
- El tallo del maíz es de elevada longitud (puede alcanzar los 4 metros de altura), es simple, erecto y no tiene ramificaciones.

¹FAOStat. /faostat.fao.org

² Consultado en: <http://www.infoagro.com/herbaceos/cereales/maiz.htm>

- El maíz es de inflorescencia monoica (es decir, flores masculinas y femeninas en la misma planta, pero la mazorca contiene las flores femeninas y la espiga las flores masculina); la flor que presenta el maíz es de coloración amarilla, con altas cantidades de polen.
- Las hojas son largas, alternas y lanceoladas (hojas con forma de punta de lanza).
- Las raíces son fasciculadas (plantas que no presentan alguna raíz principal) y le proporcionan un anclaje fijo a la planta.

Para el proceso productivo del maíz se han logrado variaciones de manera natural que adaptan a la planta a prácticamente cualquier tipo de terreno y clima. Entre los requerimientos climáticos de la planta se requiere una temperatura que oscile entre los 25 a 30° C, así como una alta incidencia de luz solar. No es una planta muy adaptable a los trópicos, por la alta humedad que persiste en este tipo de entorno, sin embargo se llega a cultivar aunque con una productividad más baja. El maíz puede soportar temperaturas a partir de los 8°C y hasta de 30°C, que es cuando presenta problemas para la absorción de nutrientes minerales y de agua.

El maíz necesita una alta incidencia de agua ya sea de riego o de temporal. En promedio, se requieren unos 5 mm de agua al día. En las zonas de riego normalmente se usa la inundación periódica o la aspersion. En el Cuadro 3 muestra los requerimientos de agua de la planta, en función de la etapa de maduración de la misma:

Cuadro 3			
Requerimientos de agua del maíz			
Semana	Proceso	Riegos al día	mm ³
1	Siembra	3	42
2	Nacencia	3	42
3	Desarrollo primario	3	52
4		3	88
5	Crecimiento	3	120
6		3	150
7		3	165
8	Floración	3	185
9	Polinización	3	190
10		3	230
11	Fecundación	3	200
12	Fecundación del grano	3	192
13		3	192
14		3	192
15		3	190

Fuente: Elaboración propia con información de:
<http://www.infoagro.com/herbaceos/cereales/maiz.htm>

El maíz requiere de preferencia de un suelo rico en materia orgánica, que sea profundo y con un pH de entre 6 y 7; si se tienen suelos con pH más bajo o más alto se puede cultivar, aunque los rendimientos se reducen. En cuanto a la

preparación de la tierra, el maíz necesita un sistema de drenaje que no permita el encharcamiento del agua que asfixie a la planta. Asimismo es recomendable efectuar una labor de arado y limpieza, con el fin de que el terreno esté suelto en la capa superior y libre de restos de plantas, lo que facilita la siembra

En México la siembra del maíz se hace durante el mes de abril, bajo las condiciones de temporal en la mayor parte del país. Normalmente se buscan semillas resistentes a plagas y enfermedades, y que se adapten al entorno al que son sometidas. El suelo debe tener una temperatura mínima de 12°C y se siembra a una profundidad de 5 cm para una correcta germinación.

Posterior a la siembra del grano es necesario mantener el terreno fertilizado para proporcionar al maíz los nutrientes minerales necesarios para su desarrollo. Estos nutrientes constan principalmente de los siguientes elementos: fósforo (P), potasio (K) y nitrógeno (N). El abonado del suelo difiere dependiendo de la zona en que se haga la siembra ya que los suelos manifiestan diferentes requerimientos nutrimentales. Es por ello que el abonado del campo debe ajustarse a ciertas necesidades específicas:

- Nitrógeno: Este elemento determina la productividad y se ve afectado por el tipo de textura del suelo. Normalmente, la cantidad de N necesario para un cultivo de calidad ronda entre los 20 a 30 kg por ha;
- Fósforo: Este elemento proporciona mayor resistencia a las raíces de la planta y su déficit afecta la fecundación y desarrollo de la planta. La dosis a aplicar se determina igualmente por el tipo de suelo;
- Potasio: En suelos arenosos es necesario aplicar una cantidad superior a los 80-100 ppm y en suelos arcillosos se aplica 135-160 ppm. El potasio proporciona fortaleza en el sistema inmunológico de la planta y su deficiencia afecta a la raíz principalmente; y
- Otros elementos: Son necesarios los siguientes y se debe cuidar que no se aporten en exceso, ya que también afecta a la planta: Boro (B), Magnesio (Mg), Azufre (S), Molibdeno (Mo) y Zinc (Zn).

Durante las primeras semanas posteriores a la siembra, el maíz es susceptible a la competencia con otras hierbas silvestres (arvenses o malezas). Estas compiten por la absorción de agua y nutrientes. Generalmente es necesario remover a los competidores 2 o 3 veces ya sea de manera manual o química. El maíz logra ser competitivo después de aproximadamente 60 días, por lo que no se requiere seguir combatiendo las hierbas.

Finalmente las mazorcas son recolectadas de manera manual o mecanizada, procurando hacer una cosecha limpia y sin pérdida de granos. Cuando la recolección es mecánica se utilizan cosechadoras de remolque o cosechadoras con tanque incorporado, secando previamente la mazorca con aire caliente y canalizando a la misma por un mecanismo desgranador; el último paso de recolecta consiste en secar el grano por segunda vez para eliminar cualquier

rastró de humedad. En el caso de la cosecha manual se secan las mazorcas en la planta y se reúnen en mogotes, o bien, en un sitio seco y bien ventilado. Posteriormente, se guardan en costales o tapancos.

Después de ser recolectada la mazorca, se entra en un proceso de conservación del grano previo a su distribución. Los contenedores donde se conservan los granos necesitan ciertos requerimientos en función a su destino final: el maíz destinado a forraje debe conservarse con un nivel de humedad del 35 al 40%; el maíz dulce se debe conservar a una temperatura de 0°C y con un nivel de humedad del 85 al 90%; el resto de los granos de maíz normalmente deben pasar por un proceso de secado y enfriado de manera uniforme.

1.4 Principales insumos para la producción

La agricultura en el mundo, específicamente la dedicada a la producción de los granos básicos, es la principal fuente de energía, calorías y nutrientes necesarios para la supervivencia humana. De hecho, el 80% de las calorías y proteínas consumidas por humanos provienen de ésta fuente específica.

Los requerimientos de insumos para la producción de maíz dependen de la manera en que se cultiva. Esto se refiere a que hay tres métodos principales de cultivo de maíz: la que solo cuenta con fuerza humana, la que cuenta con ayuda de animales y la que es totalmente mecanizada. Otro punto importante en cuanto al cultivo de maíz son los requerimientos de agua, fertilizantes, abonos y otros insumos. Del primer insumo, tal vez el más importante, el maíz requiere de alrededor de 650 litros por kilogramo producido. En el Cuadro 4 se observa que comparando el maíz con otros productos agropecuarios el requerimiento de agua que necesita el maíz es de los más bajos.

Cuadro 4	
Requerimiento estimado de agua para la producción ganadera y de granos	
Ganado/Granos	L/kg
Arroz	1,600
Sorgo	1,300
Alfalfa	1,100
Trigo	900
Maíz	650
Papa	630
Pollo	3,500
Cerdo	6,000
Ternera	43,000

Elaboración propia con datos de: Pimentel, David. Pimentel, Marcia H. *Food, Energy and Society*. Tercera Edición. Estados Unidos. CRC Press. Pág.187.

En países en vías de desarrollo y subdesarrollados, los dos primeros métodos de cultivo son muy comunes, sobre todo en aquellas zonas que aún se dedican al autoconsumo, requiriendo pocas cantidades energéticas, calóricas e

insumos generales. Pero incluso en estos países, hay zonas altamente tecnificadas, con una gran cantidad de insumos, energía y nutrientes. Por ello es importante hacer una diferenciación entre las zonas de cultivo.

Comenzando con aquellas regiones más alejadas, una sola persona con un hacha y un azadón puede hacer la tala y quema de la zona en la que sea pretende plantar el maíz. En un caso estudiado (Pimentel y Pimentel, 2008, pág. 141), los insumos de energía requeridos para una productividad de 1,940 kg/h son de aproximadamente 589,160 kcal/ha, lo que se traduce en 1,140 horas (143 días) de trabajo. En el caso de que se utilice tracción animal, son necesarios aproximadamente 200 horas de ésta fuerza para producir una hectárea de maíz. La fuerza de animales de tiro hace en 1 hora, lo que una persona se tardaría 4 horas en producir con una productividad de 941 kg/h. En el caso del uso de maquinaria agrícola para plantar maíz, la cantidad de energía humana necesaria se reduce drásticamente al grado de utilizar solamente 3,720 kcal/ha. En contraste, los niveles de energía fósil para echar a andar las máquinas se dispara de manera importante. En Estados Unidos se utilizan hasta 8.1 millones kcal/ha para producir maíz, que es el equivalente a 8,100 litros de gasolina, pero la productividad aumenta a 8,655 kg/ha (Pimentel y Pimentel, 2008, pág. 141).

En el Cuadro 5 y 6, se hacen desgloses de los insumos necesarios para la producción de maíz en términos energéticos, tanto en un país en vías de desarrollo como en un país con una agricultura totalmente tecnificada. Con esto se pretende hacer un comparativo del cultivo de maíz, entre países poco industrializados con otro país que mantiene su sector agrícola altamente tecnificado.

Cuadro 5		
Costos e insumos energéticos por hectárea en la producción de maíz en Indonesia		
Insumos	Cantidad	Costos (\$)
Mano de Obra	634 h	\$ 37
Bueyes (dos)	5 h	\$ 5
Maquinaria	10 kg	\$ 1
Nitrógeno	71 kg	\$ 8
Fósforo	36 kg	\$ 2
Abono	580 kg	\$ 5
Pesticidas	0.4 L	\$ 0.7
Semillas	33.6 kg	\$ 4.6
Total		\$ 64
Productividad = 1,200 kg		
Fuente: Elaboración propia con base en: Pimentel, D. <i>Food, Energy and Society</i>		

Cuadro 6		
Costos e insumos energéticos por hectárea en la producción de maíz en Estados Unidos		
Insumos	Cantidad	Costos (\$)
Mano de Obra	11.4 h	\$ 114
Maquinaria	55 kg	\$ 103.21
Diesel	42.2 L	\$ 8.87
Gasolina	32.4 L	\$ 9.4
Nitrógeno	144.6 kg	\$ 89.65
Fósforo	62.8 kg	\$ 34.54
Potasio	54.9 kg	\$ 17.02
Cal	699 kg	\$ 139.8
Semillas	21 kg	\$ 74.81
Riego	33.7 cm	\$ 123
Herbicidas	3.2 kg	\$ 64
Insecticidas	0.92 kg	\$ 18.4
Electricidad	13.2 kWh	\$ 2.38
Transporte	151 kg	\$ 45.3
Total		\$ 844.38
Productividad = 7,965 kg		
Fuente: Elaboración propia con base en: Pimentel, D. <i>Food, Energy and Society</i>		

Es importante destacar la forma en que los rendimientos se incrementan al incluir en algunas etapas de la producción maicera tecnología agrícola. Pero los costos de la inversión energética se incrementan de manera exponencial. Sin embargo, y sin afán de demeritar los avances tecnológicos, los cultivos de maíz en países de primer mundo dependen profundamente de fuentes de energía baratas (ya que la eficiencia energética es menor); además, los países de primer mundo con monocultivos no han logrado diversificar y producir la variedad de alimentos y satisfactores que una milpa genera y que en la mayoría de los casos son de mayor valor que la producción en masa de un solo grano. La productividad del maíz en países y regiones alejadas es probablemente menor (solo unas 4 ó 5 toneladas por hectárea, cuando las condiciones lo permiten), pero la diversidad de bienes que se obtiene de una milpa es aún más sorprendente que el aumento exponencial del monocultivo cuando se inserta tecnología agrícola.

1.5 Sobre la sustentabilidad de la producción (impactos ambientales del cultivo)

Históricamente, las implicaciones ambientales de la producción de diversos cultivos han jugado un papel de suma importancia, sobre todo porque el entorno ecológico de los plantíos ha cambiado constantemente desde el inicio de la agricultura hasta nuestra era. Las modificaciones ambientales actuales son principalmente cinco y han sido causadas por las actividades humanas (Pritchard y Amtor, 2005, pág. 1):

1. Cambios climáticos originados por la concentración de CO₂ y otros gases de efecto invernadero que generan el calentamiento global;

2. Incremento de la concentración de ozono (O₃) en algunas zonas productoras de granos;
3. Salinización de tierra cultivable en áreas de riego;
4. Contaminación de suelos, acuíferos y aguas superficiales con agroquímicos; y
5. Erosión acelerada por el trabajo sobre superficies grandes con poca cobertura vegetal durante gran parte del año.

Es posible encontrar una interrelación entre crecimiento poblacional, la productividad de los granos y la producción misma, con la demanda, el suministro y los usos de la tierra como factores determinantes. El crecimiento de la población requiere una mayor producción de alimentos, y el aumento en el nivel de vida de las personas requiere de más alimentos *per cápita* con una mayor calidad.

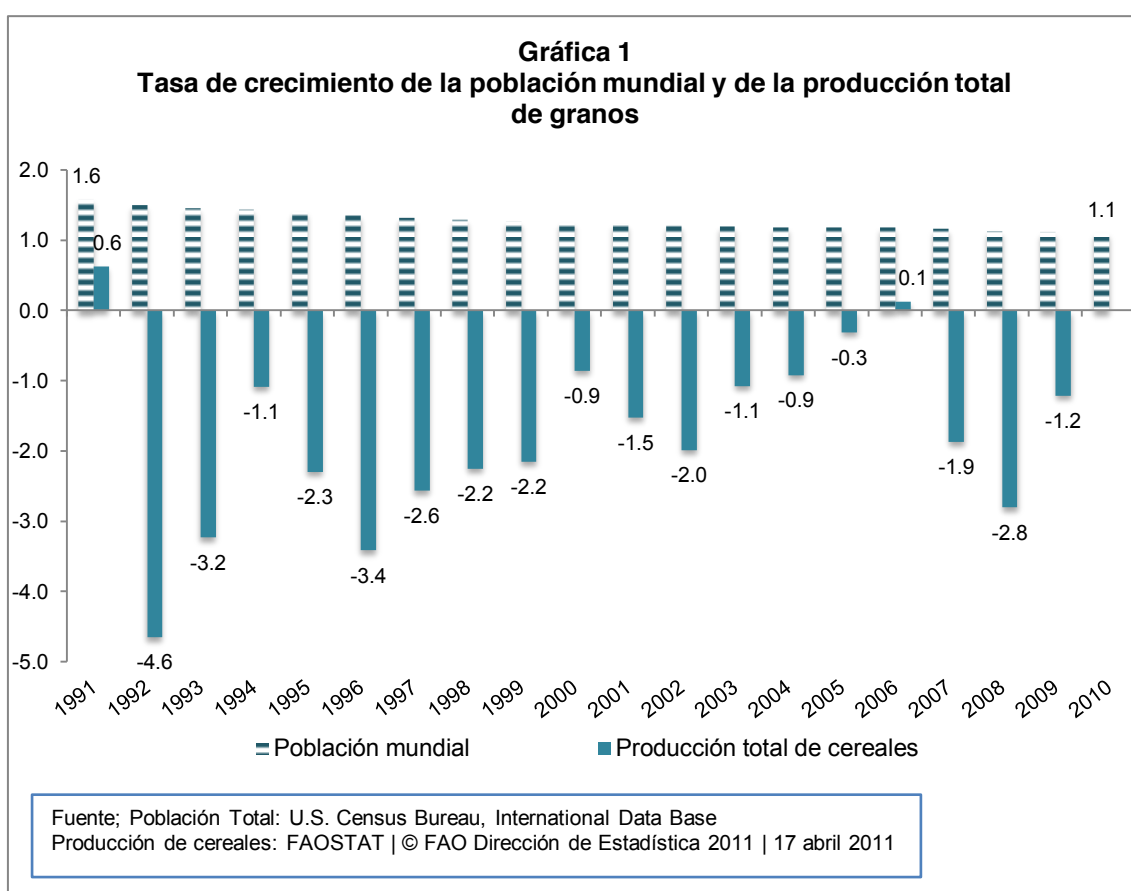
En la Gráfica 1 se ilustra dicha interrelación. Si bien, la tasa de crecimiento poblacional se ha reducido de manera paulatina en los últimos años, la producción total de cereales en el mundo tiene un comportamiento disparejo. Incluso ha habido ciertos periodos de tiempo en los que se produce menos que en periodos anteriores. Las caídas en la producción y el aumento del precio de los cereales, han traído como consecuencia brotes de crisis alimentarias en países pobres y de poca capacidad de producción.

El comportamiento disparejo de la producción de granos (Gráfica 1), se debe a diversos factores. Aunque no profundizaremos, haremos una pequeña mención de los descensos en la producción más representativos:

1. En 1991, la producción de cereales disminuyó por primera vez desde 1983. Esta caída en la producción se debió a la reducción en las cosechas de América del Norte, Australia, Europa y la CEI (Comunidad de Estados Independientes). Solo África pudo aumentar su producción, pero esta se vio totalmente superada por el crecimiento demográfico. La producción mundial de alimentos básicos en 1991 era de 387 kg *per cápita*. En América Latina hubo una recuperación poco significativa; el nivel de producción de alimentos básicos fue de 269 kg por persona (FAO, 1992, Pág. 16-20).
2. Otro año de descenso en la producción de cereales fue en 1995, ocasionado por las malas condiciones climáticas registradas en Estados Unidos, aunado a la desaceleración económica sufrida en los países de América Latina, por lo que la producción maicera decreció en 3% (FAO, 1996).
3. En el año 2002 se registra otro descenso en la producción mundial de cereales; los factores que influyeron fueron la baja producción de cereales de China, así como una disminución general en los precios debido al aumento en la utilización de cereales a nivel mundial

propiciando la insuficiencia de oferta para los niveles de demanda (FAO/b, 2002, pág. 13).

4. Finalmente, la caída en la producción que se observa en el periodo 2007, tuvo su origen en el aumento brusco de los precios de los cereales debido al aumento del precio del petróleo, la caída en la producción de algunos países por cuestiones climáticas y por la creciente demanda de este producto básico para procesos industriales, en particular para la elaboración de biocombustibles. Como característica adicional, se registraron las existencias históricas de cereales más bajas, con el consecuente aumento en el precio (FAO, 2008, pág. 3).



De la Gráfica 1 es posible observar que el crecimiento de población no va de acuerdo al crecimiento en la producción de cereales en el mundo. Esto augura un futuro poco promisorio en cuanto al abasto de los principales granos en el mundo. Es por esta razón que acuerdos nacionales e internacionales son necesarios para alcanzar una mayor sustentabilidad, disminuir el riesgo y fluctuaciones de los cultivos agrícolas y buscar métodos de producción que sean viables desde la perspectiva económica y ecológica.

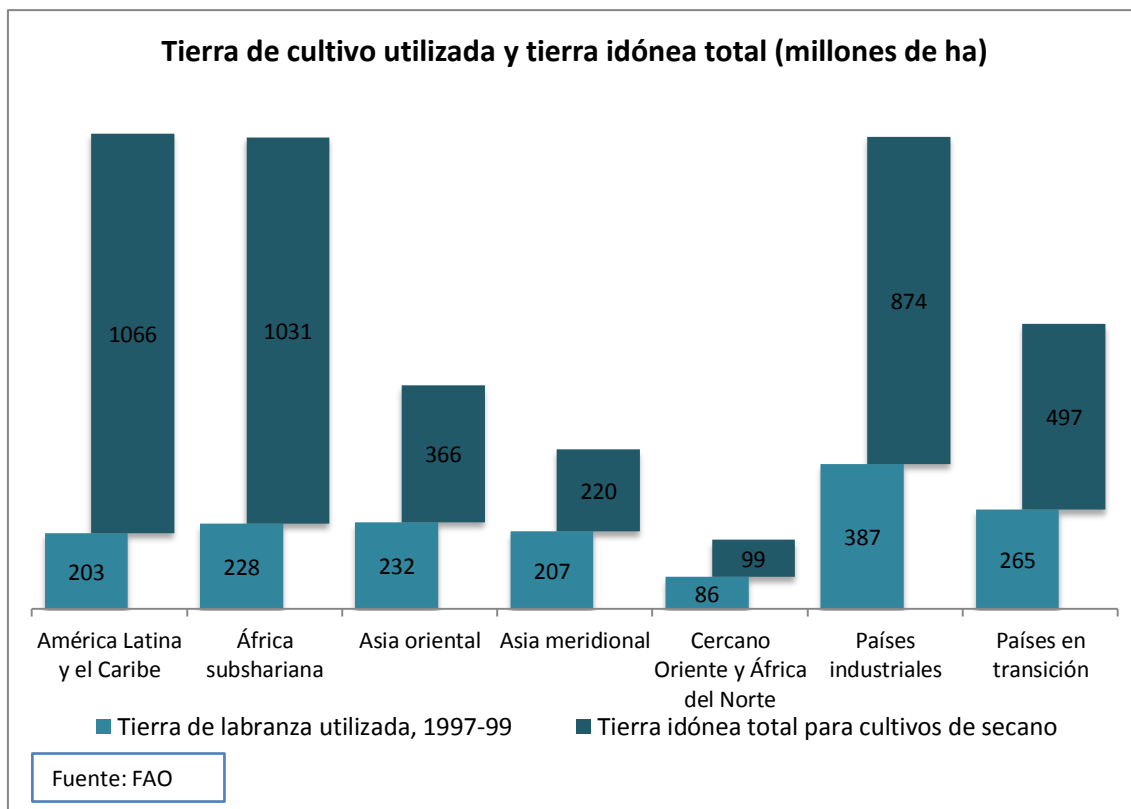
En el pasado era posible incrementar la productividad del campo gracias a cambios tecnológicos, cambios en los sistemas agrícolas, incremento del área de cultivo o la sustitución de cultivos poco productivos por otros de mayor productividad, sin embargo actualmente esto se ha vuelto más complejo y el

aumento en la producción se reduce a tres factores fundamentales, sobre todo en el periodo 1960-1999 (FAO/a, 2002, pág. 38):

1. Expansión de la tierra de labranza: El incremento en la tierra cultivable representa alrededor del 15% del aumento en la cantidad de cereales a nivel mundial en las últimas décadas.
2. Aumento en la intensidad de los cultivos (frecuencia de cosechas en una superficie determinada): Representa el 7% del incremento en la oferta de cereales a nivel mundial.
3. Mejoras en el rendimiento: desde los años sesenta ha sido la fuente principal del aumento en la producción de cereales al representar el 78% del incremento mundial.

La FAO indica que a nivel global existe suficiente potencial productivo sin utilizar. Es decir que los recursos fundamentales como agua, tierra y los rendimientos alcanzables serán suficientes por lo menos hasta el año 2030 para satisfacer a la demanda efectiva.

Haciendo una breve mención acerca de las cantidades de tierra disponibles para cultivos de cereales, la FAO argumenta que el mundo no está encaminándose a la escasez, sin embargo hay zonas clave a nivel mundial en las que si se presenta este problema. Gracias al aumento en los rendimientos (lo que significa que se necesitan menos hectáreas para producir una tonelada de cereal, pero muy probablemente también se deteriorarán con mayor rapidez por cuestiones de erosión y desgaste) actualmente es necesario expandir la superficie en 120 millones de hectáreas para los próximos 30 años, con lo que en teoría se puede cubrir la demanda. Como referencia, desde los años sesenta y hasta 1999 se había aumentado la superficie en 178 hectáreas. En la siguiente figura se resumen las tierras aún disponibles a nivel mundial. Cabe mencionar que dentro de las áreas cultivables se encuentran zonas cubiertas por bosques, zonas protegidas o con asentamientos humanos lo que las hacen poco deseable su utilización como zonas agrícolas (FAO/b, 2002, pág. 40).



A pesar de la dificultad de calcular con exactitud los impactos ambientales a consecuencia de actividades agropecuarias, hay dos puntos específicos que son importantes de mencionar: contaminación del agua y del suelo.

En México hay abundancia de agua, pero con una distribución desigual. Las zonas secas del centro y norte del país contrastan con la extrema humedad del sur. Se estima que en el país, el abastecimiento anual de agua es de 450 mil millones de m³, lo que daría un promedio de 4,500 m³ de líquido disponible por persona anualmente (OCDE, 2006, pág. 68). Solamente la agricultura consume el 75% del agua disponible y de ésta el 80% es utilizada en zonas de riego ya que más de la mitad de las parcelas que se cultivan en México y que generan más de la mitad de la producción total de bienes agrícolas se encuentran en zonas áridas o semiáridas; de ahí la necesidad de irrigación, que deriva en la contaminación por la actividad propia del riego, adicionado a los desechos del ganado y uso de agroquímicos que son arrastrados por el agua de riego o que se filtran al manto freático.

La contaminación del suelo se debe principalmente al uso de agroquímicos, pero también por el uso de aguas negras para el riego, las cuales acumulan metales pesados.

Otra problemática relacionada con el uso del suelo es por el pastoreo excesivo, las obras de irrigación y la irrigación misma, así como algunas actividades de labranza, lo que ha provocado que cerca del 80% de la superficie cultivada en

México se vea afectada por erosión (OCDE, 2006, pág. 70). Se estima que en México cerca del 40% de la superficie enfrenta altos índices de erosión.

En este punto es inevitable hacer una referencia de los impactos ambientales del maíz transgénico en México y la aplicación de las políticas públicas para el caso. Desde la puesta en marcha de la Revolución Verde durante la segunda mitad del siglo XX, que consistió en un gran auge de la productividad agrícola gracias a la investigación e incentivos de gobiernos tanto de países desarrollados como en vías de desarrollo, hubo una tendencia a la utilización de agroquímicos, a la cría intensiva de semillas y a la selección genética. En un principio, la Revolución Verde fue una promesa mundial de dar fin al hambre gracias a una alta productividad agrícola y de ser una fuente de empleo constante para campesinos.

Las mismas promesas se están invocando para promover el uso de los OGM. Pero el uso de ese tipo de maíz o de cualquier otro organismo genéticamente modificado, ha propiciado un intenso debate acerca del empleo de dichos organismos. La Organización Mundial de la Salud (OMS) menciona que los rasgos novedosos de los OGM pueden acarrear riesgos potenciales directos para la salud y el desarrollo humano (OMS, 2005, pág. 22).

Por otro lado, hay preocupación en la sociedad por impactos en la diversidad biológica. Se señala que el sustento de la humanidad está basado en la diversidad biológica que conforma la vida del planeta y se pierde adaptabilidad al medio cuando desaparece una especie o una raza debido a la extinción biológica; en este caso, si se diera la sustitución de cultivos nativos de maíz por maíz transgénico, se perdería el equilibrio en las siembras para los campesinos, aumentaría el riesgo de cosechas de gran dimensión fallidas, así como la pérdida de todo el conocimiento ancestral asociado al maíz (Álvarez, 2009, Pág. 54).

Las preocupaciones sociales y económicas se enfocan en las modificaciones necesarias que se darían en la sociedad rural, en los cultivos y la extracción de riqueza natural en beneficio de algunas grandes empresas y no de los propietarios rurales. Dichas preocupaciones han despertado el interés de organismos internacionales. El Banco Mundial señala que la biotecnología ofrece beneficios potenciales para productores y consumidores pobres (Banco Mundial, 2008, pág. 55), pero la realidad es que en la actualidad se observa que las inversiones están concentradas en un pequeño grupo de transnacionales orientadas en intereses comerciales,³ y que el impacto en la productividad ha sido limitado.

³ Monsanto, Dupont/Pioneer, Syngenta, Aventis, Dow Agrosience, Bayer y BASF son las corporaciones agrobiotecnológicas que controlan la obtención de semillas transgénicas y las transnacionales Cargill, Continental, MASECA, Archer Daniels Midland, Dreyfus, MINSA, Arancia y Corn Productos International, sus principales comercializadoras.

Es por eso que la brecha entre los dos modelos de producción se acrecentó. Por un lado, el policultivo, el uso de semillas criollas y en general la agricultura tradicional campesina sobrevive en zonas de alta marginalidad y de difícil distribución y acceso. Por otro lado, la producción de monocultivo, la especialización y la consecuente industrialización de los cultivos trató de apegarse a los lineamientos de la Revolución Verde. La industrialización del cultivo trajo consigo una vinculación lógica con grandes familias productoras nacionales y con capitales extranjeros, ya que los campesinos nacionales no cuentan con la capacidad de desarrollar la infraestructura necesaria para los cultivos masivos.

Según un estudio realizado por el Grupo de Estudios Ambientales, A.C. (Marielle/b, 2007, pág. 22):

“El desarrollo tecnológico dependiente de la industria, los altos costos y basado en energéticos no renovables, deja un rastro de exclusión social, de destrucción ambiental (compactación, esterilización y contaminación de suelos; polución de cuerpos de agua; multiplicación de plagas y generación de resistencia a los plaguicidas; devastación de bosques; reducción de la biodiversidad y la agrobiodiversidad) y de altos riesgos para la salud humana y animal (contaminación y pérdida de calidad de alimentos; envenenamiento de trabajadores rurales, especialmente indígenas, mujeres y niños...)”

Lo anterior, de ser cierto, podría traer graves consecuencias ambientales, en la salud humana y en general en la economía nacional. Sin embargo, si nos apegamos a la realidad, hasta la fecha no ha sido posible demostrar científicamente las consecuencias a largo plazo de OGM y, gracias a esto, en muchas partes del mundo se han desarrollado con el consentimiento y subsidio gubernamental.

A pesar de lo anterior, no se deben dejar de lado los riesgos que, sin ser aún comprobados, son latentes (Marielle/a, 2007, pág. 31):

“Para el ambiente y las variedades nativas de maíz: No se conocen los daños que los OGM pueden ocasionar a los organismos que no lo son e incluso a las plantas de otras especies y a otros seres vivos que forman parte de la biodiversidad de la parcela. Es posible que aparezcan superplagas y supermalezas –y ya se observa- resistentes a los tratamientos químicos que se ocupan en cultivos transgénicos. Al igual que cualquier mata de maíz, los OGM mezclan su información genética con las vecinas gracias a la polinización cruzada. Se desconocen los efectos que tendrán la entrada y la acumulación de los OGM sobre las características de los maíces nativos.

Para la salud humana y animal: Con los granos de los OGM se obtienen alimentos y forrajes. Se ignoran los perjuicios que en nuestro organismo y el de los animales traerá a largo plazo el consumo de dichos organismos.

Para la soberanía alimentaria de México y la economía campesina: A diferencia de las semillas criollas o nativas, los OGM no están en manos de los agricultores. Hay que pagar por su uso, pues pertenecen a las empresas que las crearon y pudieran controlar la producción, la distribución y el consumo de alimentos en el mundo. Tales corporaciones podrían incluso demandar a los campesinos cuyas milpas se contaminarán con transgenes debido a la polinización cruzada o a la siembra de semillas de las que desconocían su origen transgénico. Dicha práctica le daría a las grandes corporaciones los medios para aumentar su poder para fines políticos, quedando una vez más desplazados los pequeños productores en el reclamo de mejores condiciones sociales.”

Generalmente, la introducción de variedades genéticamente modificadas se da por una transferencia vertical (dirigidas a especies criollas o parientes silvestres) o por transferencia horizontal (dirigidas a otras especies como bacterias o virus) (Ortiz y Ezcurra, 2001, pág. 32). Los riesgos que estas transferencias ocasionan no pueden ser determinados con claridad ya que hay una serie de factores externos que las afectan y no siempre ocurren. Pero la preocupación más grande es el posible deterioro de cultivos criollos por erosión del germoplasma; estos deterioros sí han sido cuantificados y se pueden demostrar.

Para concluir, resulta interesante determinar lo que la ley mexicana menciona acerca del desarrollo de organismos genéticamente modificados en el país y/o su importación.

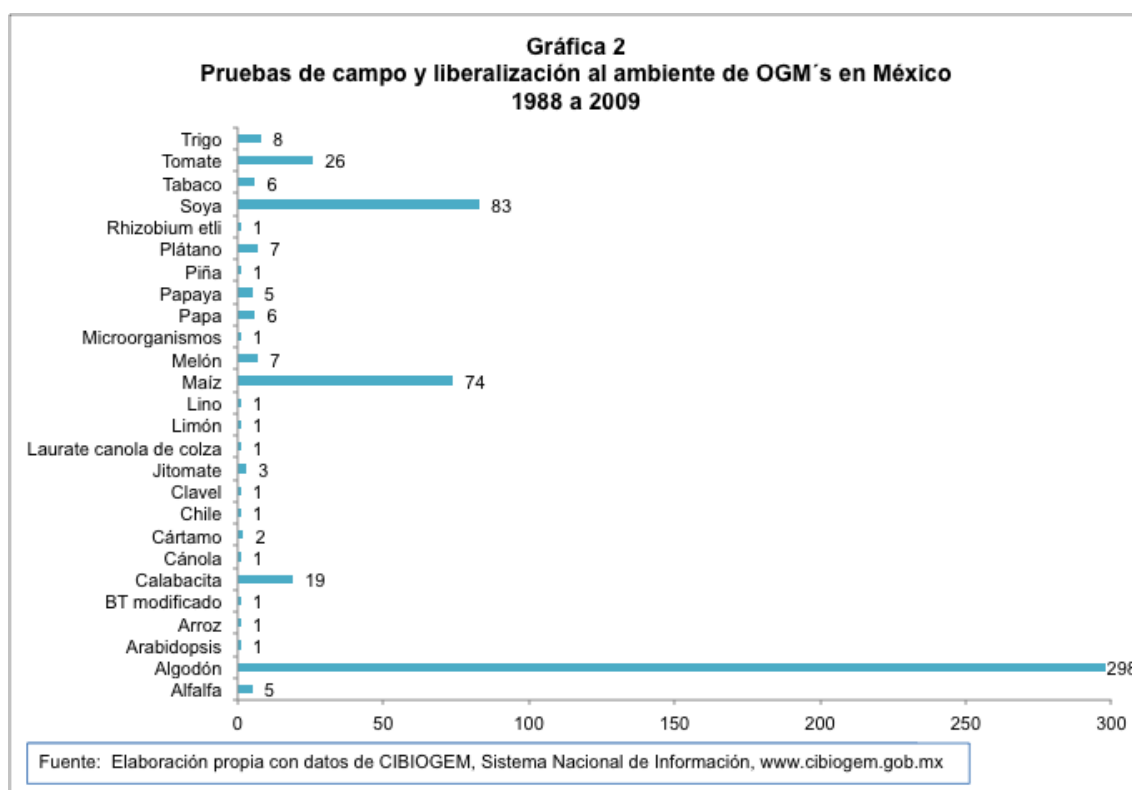
En 2005 fue aprobada la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados (LBOGM) que permite la liberación al ambiente de organismo transgénicos en programas piloto y también con fines científicos y comerciales. En nuestro país ya están autorizadas 31 variedades transgénicas de soya, canola, maíz, algodón, papa, jitomate y alfalfa. En su mayoría entran en las cadenas industriales de transformación. Por ejemplo, el maíz transgénico importado se usa para obtener harinas, aceites y endulzantes empleados en la elaboración de tortillas, botanas fritas y “comida chatarra” en general.

Esta ley no busca proteger a los maíces criollos o nativos, sino que fomenta la investigación científica enfocada al desarrollo de organismos genéticamente modificados y, según algunos autores, está orientada al desarrollo de estas tecnologías para las empresas, no para los campesinos que siguen cultivando sus parcelas con maíz sin mejorar o modificado de manera natural.

Por otro lado, las importaciones de maíz genéticamente modificado para fines industriales tampoco están reguladas. No se obliga a nuestro principal abastecedor (Estados Unidos) a separar el maíz convencional de los granos con algún tipo de modificación genética. Es importante aclarar que la importación de maíz genéticamente modificado para la siembra comercial sí está prohibida, pero el consumidor final no tiene la posibilidad de ejercer su derecho a decidir el tipo de maíz que desea adquirir.

Asimismo, la ley no prevé ningún tipo de indemnización para los campesinos que se vean afectados si se llegan a dar casos de cruza de especies nativas con especies genéticamente modificadas y que afecten el rendimiento o la comercialización del producto de sus parcelas.

En la Gráfica 2 se ilustran los organismos vegetales registrados ante la SAGARPA, que han sido liberados al ambiente de manera experimental o en programas piloto. En total, suman 561 solicitudes de liberación al ambiente, de los cuales para el maíz son 74. El algodón, el tomate y la soya han sido los productos agrícolas con mayor cantidad de solicitudes.



En la Gráfica 2 se observa la alta incidencia de solicitudes que han aumentado a lo largo de éstos casi 20 años. Según la Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados (CIBIOGEM), en los primeros cinco años hubo 5 solicitudes de liberar OGM y en 2009 hubo 64 solicitudes. Se ha observado un incremento en las peticiones mencionadas ya que se sabe que pueden ser negocios rentables para las principales transnacionales dedicadas a la investigación y desarrollo de OGM.

Capítulo 2 Producción de maíz en México

2.1 Variedades cultivadas en México

México se caracteriza por la gran diversidad geográfica y topográfica que propicia una variedad inmensa de climas y suelos; en estas condiciones, la sinergia que se obtiene al mezclar tales características es la responsable de la gran diversidad biológica y hace difícil una delimitación clara de las regiones y cultivos de especies. Es por esta razón que la mayoría de la información solamente se puede determinar en expresiones probabilísticas.

La amplia diversificación del maíz en México ha sido, desde tiempos prehispánicos, el objeto de estudio tanto de campesinos como de especialistas en el tema. Existen algunas referencias acerca de la distribución del maíz en México desde la Colonia y durante el siglo XIX, pero fue hasta el siglo XX cuando se empezó a estudiar y a coleccionar de manera sistemática poblaciones nativas de maíz (Esteva y Marielle, 2003, pág. 123).

Entre las décadas de 1930 y 1950, la Secretaría de Agricultura se ocupó de hacer una clasificación con mayor precisión a través de la Dirección de Campos Experimentales y el Instituto de Investigaciones Agrícolas, aunque después se detuvo en la década de 1960 (Esteva y Marielle, 2003, pág. 124). A partir de 1970 diversos factores promovieron que se reanudaran las investigaciones y clasificaciones de las variedades de maíz. Por un lado una enfermedad que atacó masivamente a los híbridos cultivados en Estados Unidos propició que se siguieran buscando alternativas y refuerzos genéticos para los cultivos de maíz; por otro lado el gobierno mexicano puso en marcha algunos programas para el mejoramiento del maíz en las zonas de temporal (Esteva y Marielle, 2003, pág. 125).

En la actualidad, se observa una variación continua en la diversidad del maíz, sobre todo en lo que se refiere a aspectos cualitativos, como las dimensiones de la mazorca, la cantidad de granos y otros rasgos específicos. No existe un consenso general de los especialistas en el tema acerca del número de razas que se cultivan en México.⁴ Lo que sí se sabe, y es determinante en la investigación de esta planta, es que se trata de una especie de polinización abierta, lo que ocasiona que el flujo genético entre maíces ocurra en tasas elevadas.

Según la FAO, el maíz se clasifica en distintos tipos (FAO, 2002, pág. 13):

- La constitución del endospermo y del grano;
- El color del grano;

⁴ Edwin John Wellhausen (1951) describe unas 25 razas en México y deja pendientes otras siete; Efraím Hernández Xolocotzi (1970) describió otras 5. Rafael Ortega Paczka (2000) en su artículo "El maíz como cultivo", enumera hasta 41 razas, aunque considera que el número de razas puede ser aún mayor.

- El ambiente en que es cultivado;
- La madurez; y
- El uso.

Es posible explicar la gran diversidad de maíz existente en México por las prácticas de cultivo en las localidades rurales. La presencia de plantas y animales que conforman un sistema ambiental por sí mismo, alteran la manera de producción y por lo tanto la diversidad del maíz cultivado. Los agricultores del maíz siembran a partir de la idiosincrasia y atributos que el maíz tenga.

La diversidad del maíz cultivado tiene tres componentes principales que son determinantes en la conservación de las semillas o en su desaparición (INE, CONABIO y SAGARPA, 2008, pág. 25):

- La riqueza (en términos de beneficios para el productor) de la especie del maíz que se siembra;
- La riqueza de la variedad que se cosecha; y
- Los procesos de producción que están involucrados en su siembra y cosecha.

Otro aspecto que determina la diversidad del maíz es la amplia existencia de platillos tradicionales, que está en función de la región del país, lo cual favorece la selección de tipos especializados de maíz dependiendo de su sabor, color y vista.

En ambientes que resultan poco favorables, los campesinos no adoptan las variedades mejoradas del maíz debido a que no cumplen con las características especiales para la producción y el consumo requeridas; además, la mayoría de las veces resultan más caras. A pesar de que los maíces mejorados aún no se adoptan por la mayoría de los campesinos, ha habido una significativa pérdida en las variedades de maíces criollos en los últimos años, debido a que el maíz blanco tiene un mejor precio que otros maíces criollos, muchos de ellos de color (Escobar, 2006). Ha habido una cierta tendencia por parte de los gobiernos locales en favor de introducir semillas mejoradas y formar monocultivos.

En el Mapa 1, obtenido de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (“CONABIO”), se muestra la diversidad conocida de razas de maíz. En alrededor del 80% de los sitios donde hay registros de cultivos de maíz existen desde 1 a 4 razas. La extensión de las zonas comprobadas que tienen entre 1 y 4 razas de maíz se extiende prácticamente por todo el país. Las celdas que determinan la existencia de 5 a 7 razas ocupan el 16% de las variedades de las razas, sobre todo en el centro del país y en la costa del Pacífico. Incluso existe 5% de zonas en el país que tienen más de 8 y hasta 16 razas diferentes. Dichas variedades de maíz se encuentra sobre todo en Oaxaca y algunas en Chihuahua (INE, CONABIO, y SAGARPA, 2008, pág. 9).

Mapa 1
Riqueza conocida de maíces (razas de Zea mays mays)



En términos de comercio, las variantes de maíz más importantes en México son dos: el maíz blanco y el maíz amarillo o forrajero. El maíz blanco es el más gustado para el consumo humano, aunque en algunas zonas marginadas también se consume maíz amarillo. El maíz amarillo es destinado al procesamiento industrial y al forraje (SIAP/c, pág. 15). Cabe mencionar que el grano puede provenir de varias razas o cultivares, pero coincide con el color y la consistencia del grano (dentado).

En México es clara la tendencia de los productores de maíz a sembrar maíz blanco y, en menor proporción, maíz amarillo. Como se observa en el Cuadro 7, la producción en 2010 de maíz blanco representó el 94% de la superficie cosechada. Esto quiere decir que haciendo una recopilación de los periodos de producción anual y las cosechas cíclicas, se obtuvieron 21,165,672 toneladas.

Cuadro 7				
Producción agrícola de maíz, 2010				
Ciclo: Cíclicos y perennes				
(Modalidad de riego y temporal)				
Cultivo	Superficie sembrada	Superficie cosechada	Producción	Rendimiento
	(ha)	(ha)	(t)	(t/ha)
Maíz forrajero seco	41,098	37,898	272,916	7.2
Maíz grano amarillo	398,971	385,818	2,018,370	5.23
Maíz grano blanco	7,404,921	6,709,100	21,165,672	3.16
Maíz grano de color	49,071	45,400	76,843	1.69
Maíz grano pozolero	7,743	7,728	40,994	5.3
Maíz grano semilla	4,030	4,030	31,451	7.8
Maíz palomero	614	540	1,890	3.5

Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP

En tanto, el maíz amarillo ocupa el segundo sitio en cuanto a la producción sembrada y cosechada con el 5% de hectáreas totales, lo que significa 2,018,370 de toneladas. Le siguen los maíces de color con el 0.6% y el maíz forrajero de hoja con el 0.5%. Finalmente, el maíz pozolero abarca el 0.09% de la producción, el maíz para semilla con el 0.05% y el maíz palomero con 0.007%.

Las semillas mejoradas en México abarcan alrededor del 27% al 34% del total de la superficie cosechada en cualquiera de sus variedades. Si tomamos en cuenta la cantidad de maíz que se produce en México, tal vez esa cifra no resultaría tan elevada, pero el hecho de que las zonas más productivas del país (Sinaloa, Jalisco, Guanajuato y Tamaulipas) hayan adoptado decididamente algún tipo de semillas mejoradas en sustitución de las nativas podría representar un problema, ya que se perderían especies nativas de las zonas altamente productoras, aunado al favorecimiento del monocultivo que, como se explicó en el Capítulo 1, aumentan los costos exponencialmente (Esteva, 2003, pág. 142).

Aunque se ahondará más en el siguiente apartado de éste capítulo acerca de la distribución y evolución de la producción de maíz por entidad federativa, es importante mencionar a los principales estados productores de maíz blanco y amarillo.

En el caso del maíz blanco, los estados con mayor producción comercial son: Sinaloa, con el 23%, Jalisco con el 13%, Michoacán, Chiapas y Guerrero producen cada uno un 7%. El Estado de México y Guanajuato producen el 6% cada uno, Veracruz el 5% y Puebla el 4%. En cuanto a la producción de maíz amarillo comercial, cuatro entidades contribuyen con el 94% de la producción total: Chihuahua con 35%, Jalisco con 25%, Tamaulipas con 21% y Chiapas con 13% (SIAP/c, pág. 21).

Las causas de la gran diversidad de razas de maíz en México son gracias a las condiciones geográficas del país y a las necesidades de los campesinos que lo

siembran. Ni siquiera en las zonas de mayor producción del país se encuentra un patrón de siembra seguido por todos los campesinos. Incluso en los monocultivos se encuentra diversidad de razas entre una plantación y otra, lo que ocasiona que sean difíciles de cuantificar o de localizar razas específicas en zonas específicas. Lo que sí se sabe es que la gran mayoría de productores se inclinan por la siembra de maíz blanco ya que sigue siendo un elemento base en la dieta de los mexicanos.

Si tomamos en cuenta que el maíz amarillo es en su mayoría importado y que éste se utiliza para procesos industriales y forrajes, no resultaría una verdadera competencia para el maíz blanco. Sin embargo, en los últimos años se ha notado un aumento en la producción e importación de maíz amarillo ya que no solo se está usando para sectores industriales y ganaderos, sino también para consumo humano. Contrario a las preferencias de los productores de maíz en México, las políticas públicas no han sido encaminadas a la preservación del maíz blanco, sino al fomento a la importación de maíz amarillo, situación que se analizará en el Capítulo 4.

2.2 Distribución y evolución de la producción a nivel nacional y por entidad federativa

Por ser el alimento de consumo básico y por las fuertes implicaciones socio-económicas del maíz en México, el estudio de su producción es fundamental en esta investigación. La situación agraria en el país cambió sobre todo en el periodo de 1950 a 1990, en el que la población rural disminuyó notablemente para poblar las grandes urbes. En el siguiente cuadro se observan las tasas de crecimiento poblacionales en zonas rurales (menos de 2500 habitantes) y en zonas urbanas (más de 2500 habitantes)

Cuadro 8		
Tasa de crecimiento media anual (%) de la población según tamaño de localidad, 1950 a 2010		
Periodo	Menos de 2 500 habitantes	2 500 y más habitantes
1950-1960	1.5	4.8
1960-1970	1.5	4.9
1970-1990	0.8	3.6
1990-1995	0.6	2.6
1995-2000	0.5	1.9
2000-2005	-0.3	1.5
2005-2010	0.5	2.1

Fuente: INEGI. Censos de Población y Vivienda, 1950 - 1970, 1990, 2000 y 2010.

Esto sucedía mientras la población crecía aceleradamente: en 1950 México tenía 25.8 millones de habitantes, en 1970 aumentaron a 48.2 millones y en 1990 ya eran 81.2 millones.⁵

⁵ INEGI. Censos de Población y Vivienda ,1895 a 2010

Al mismo tiempo, la demanda de productos básicos e industriales creció y se diversificó. Aunque se comenzó a destinar maíz a procesos industriales, el consumo de la tortilla sigue siendo constante en la dieta nacional. A pesar de su importancia, la autosuficiencia (hablando solo en términos de abasto de maíz) no ha sido posible desde mediados de los años sesenta y, aunque en la producción de maíz blanco México es autosuficiente, en la producción de maíz amarillo se registra un déficit; por lo tanto, una gran parte del maíz consumido que se destina al sector industrial en México proviene del extranjero; esto, a pesar de que México es el segundo productor en América Latina después de Brasil.

Normalmente los países buscan la autosuficiencia alimentaria utilizando diversos instrumentos de política pública, aunque en términos económicos esto no siempre resulta lo más eficiente. Algunas ventajas que otorga la autosuficiencia en la producción de productos básicos son (FAO/c, 2002, pág. 4):

- Se favorece la satisfacción de la demanda a nivel local;
- Se ahorran divisas para la importación de productos que no se producen en el país; y
- Los países se protegen de las fluctuaciones en la oferta mundial, así como de las alzas en los precios internacionales de los productos agrícolas.

Aunque las ventajas a la autosuficiencia alimentaria podrían resultar evidentes y deseables para la economía de un país, en términos prácticos se observan también algunas desventajas:

- La dependencia a la autosuficiencia está sujeta a cualquier circunstancia exógena que de hecho es bastante común: inundaciones, sequías, tormentas, caídas en los rendimientos, inseguridad por violencia;
- En países con climas áridos, el factor hídrico resulta determinante, ya que se destinan grandes recursos a la transportación de agua a las zonas de producción agrícola;
- La autosuficiencia en algún producto básico no garantiza que las divisas serán suficientes para importar los productos que no se producen.

Lo que actualmente se busca en muchos países es equilibrar las ventajas y desventajas antes mencionadas, de tal manera que un país aun siendo un productor reconocido de algún producto tenga la oportunidad de importar el mismo en caso de alguna contingencia.

Los sistemas de producción en el país son fácilmente identificables: el sistema comercial y el sistema tradicional.

En el sistema comercial se busca una producción competitiva de maíz a bajo costo, por lo que se incentiva el monocultivo y la especialización para lograr economías de escala. Su eficiencia se fundamenta en el uso intensivo de capital, energía, tecnología, integración a los mercados y el uso de semillas mejoradas. El sistema comercial de producción de maíz predomina en estados como Sinaloa, Tamaulipas y la región del Bajío. (SIAP/b, pág. 60).

Por otro lado, el sistema tradicional se relaciona de manera integral con el minifundio. Este se basa en el uso intensivo de la mano de obra familiar y la prioridad es asegurar el consumo familiar del maíz (también de otros productos, como la calabaza o el frijol, que conforman un sistema integrado en la milpa) para todo el año. En este caso se comercializan los excedentes que resultan del consumo propio y estos no se dan necesariamente después de la cosecha, ya que se comercializa una vez satisfechas las necesidades familiares. Algunos estados en los que se practica este sistema de producción son Chiapas, Guerrero, el Estado de México, Puebla, Oaxaca y Veracruz. La producción en este sistema busca, en primer lugar, el alimento de buena calidad obtenido de sus minifundios, así como algunos otros productos que satisfagan sus tradiciones y necesidades culturales, pero también disminuir los riesgos propios de la actividad, por lo que no siempre se buscan los rendimientos más altos. Según la SAGARPA (SIAP/b, pág. 61):

“... esto ha sido un factor muy importante por el cual diversas variedades de maíces que han podido sobrevivir a lo largo de los años, a pesar de los programas instrumentados por el gobierno para mejorar la productividad en el campo.”

El volumen de maíz que se comercializa en México depende prácticamente en su totalidad de la demanda interna. El mayor consumidor del grano es la industria de la transformación mientras que los pequeños consumidores demandan maíz en una escala menor. Es así que la disponibilidad de maíz depende de la capacidad de producción de las unidades económicas (campesinos e productores a gran escala) que existen en el territorio nacional y que se complementa con las importaciones del grano.

Los agentes más importantes que participan en el sistema productor de maíz son (Financiera Rural, 2011, pág. 2):

- **Los productores:** Está integrado principalmente por compañías productoras a gran escala y productores de autosuficiencia.
- **Comercializadores:** Son agentes que se encargan de acopiar el grano, así como organizaciones locales que de manera grupal acopian y comercializan el maíz. Estos intermediarios aparecen sobre todo en transacciones de pequeña escala, ya que las grandes compañías compran directamente al productor.

- **Proveedores de insumos y servicios:** Son abastecedores de equipo agrícola, maquinaria u otros insumos, dependiendo del grado de tecnificación de la plantación.
- **Transportistas:** Participan productores, propietarios de vehículos de carga y organizaciones empresariales de transporte federal. Con los transportistas sucede algo parecido que con los intermediarios en los que no son indispensables para las ventas a gran escala ya que las empresas tienen sus propios transportistas.
- **Tiendas oficiales, de abarrotes, de autoservicio y supermercados:** Se encargan de ofrecer el producto final.
- **Consumidores:** Ya sea para el consumo humano o forrajes.

A pesar de que la producción nacional se enfoca en el maíz blanco (cuadro 7), la demanda de maíz amarillo es mayor a la del blanco, la cual se satisface con las importaciones del mismo (Gráfica 16). Lo anterior se debe a que se destinan grandes cantidades al sector industrial y ganadero de maíz amarillo. Como se observa en el Cuadro 9, la demanda de maíz blanco representa el 45.5% y la demanda del maíz amarillo representa el 54.5% del total. El maíz blanco se destina a la harina de maíz y a la tortilla tradicional. El maíz amarillo se destina al sector pecuario, elaboración de almidones y a cereales.

Cuadro 9		
Demanda anual de maíz y sus derivados		
Consumo anual al nivel nacional	Consumo anual (millones de toneladas)	Participación total
Maíz Blanco	10.5	45.5%
Harina de maíz	3.0	13.0%
Tortilla tradicional urbano	2.8	12.1%
Tortilla tradicional rural	2.9	12.6%
Suma de consumo de maíz blanco	8.7	37.7%
Consumo pecuario en el sector rural (estimado)	1.8	7.8%
Maíz amarillo	12.6	54.5%
Almidón y sus derivados	2.2	9.5%
Cereales y botanas	0.4	1.7%
Sector pecuario plantas integradas	3.9	16.9%
Sector pecuario plantas independientes	2.2	9.5%
Otros consumos del sector pecuario	3.9	16.9%
Suma para el sector pecuario	10	43.3%

Fuente: Cámara Nacional del maíz industrializado. <http://www.cnmaiz.org.mx/estadisticas.html#dos>

El cultivo de maíz comercial se da de acuerdo a un calendario agrícola que cuenta con dos ciclos productivos (Cuadro 10). En el ciclo de otoño-invierno (OI), se comienza con la siembra en octubre y se cosecha entre marzo y junio del siguiente año, dependiendo del sitio geográfico y del cultivar. Esta producción llega al mercado principalmente en los meses de mayo y junio, cuando se obtiene cerca del 78% del total de la producción para el ciclo OI.

La siembra que corresponde al ciclo de Primavera Verano (PV) comienza en el mes de abril o mayo y finaliza en septiembre o noviembre. Los meses con la mayor oferta en el mercado de este ciclo son noviembre, diciembre y enero,

con el 73% del total. El Cuadro 10 ilustra el ciclo productivo y comercial del maíz en los dos periodos de producción.

Cuadro 10																	
Ciclo del maíz																	
Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb
Año Agrícola																	
	Siembra de maíz, ciclo OI																
						Cosecha de maíz, ciclo OI											
							Comercialización, ciclo, OI										
							Siembra de maíz, ciclo PV										
												Cosecha de maíz, ciclo PV					
														Comercialización de maíz, ciclo PV			

Fuente: Dirección de Integración Estadística, SIAP

2.2.1. Producción nacional

La producción nacional de maíz tiene cuatro variables principales que pueden ser cuantificables y divisibles entre aquella producción que se realiza predominantemente con sistemas de riego y aquella que depende de las condiciones climáticas para desarrollarse. Todas las variables mencionadas se encuentran disponibles de manera pública en el Sistema de Información Agrícola y Pesquera (SIAP) que a su vez depende de la SAGARPA. La información relevante para este trabajo se encuentra clasificada en la superficie sembrada, superficie cosechada, producción total y rendimientos. La información se encuentra clasificada por estados y sus cifras son anuales.

A partir de la información recabada, fue posible calcular tasas de crecimiento anuales, con lo cual se puede comparar el desempeño de un año específico con respecto del año inmediato anterior. En la economía dicha herramienta resulta muy útil para medir el desempeño real de las variables que son sometidas a prueba. El método matemático utilizado para el cálculo de la tasa de crecimiento es el siguiente:

$$r = \left(\frac{P^{t+n}}{P^t} \right)^{1/a} - 1$$

Donde:

r : es la tasa de crecimiento anual.

P^{t+n} : maíz en el año presente.

P^t : maíz en el año inicial.

a : la distancia de tiempo entre los dos años de referencia.

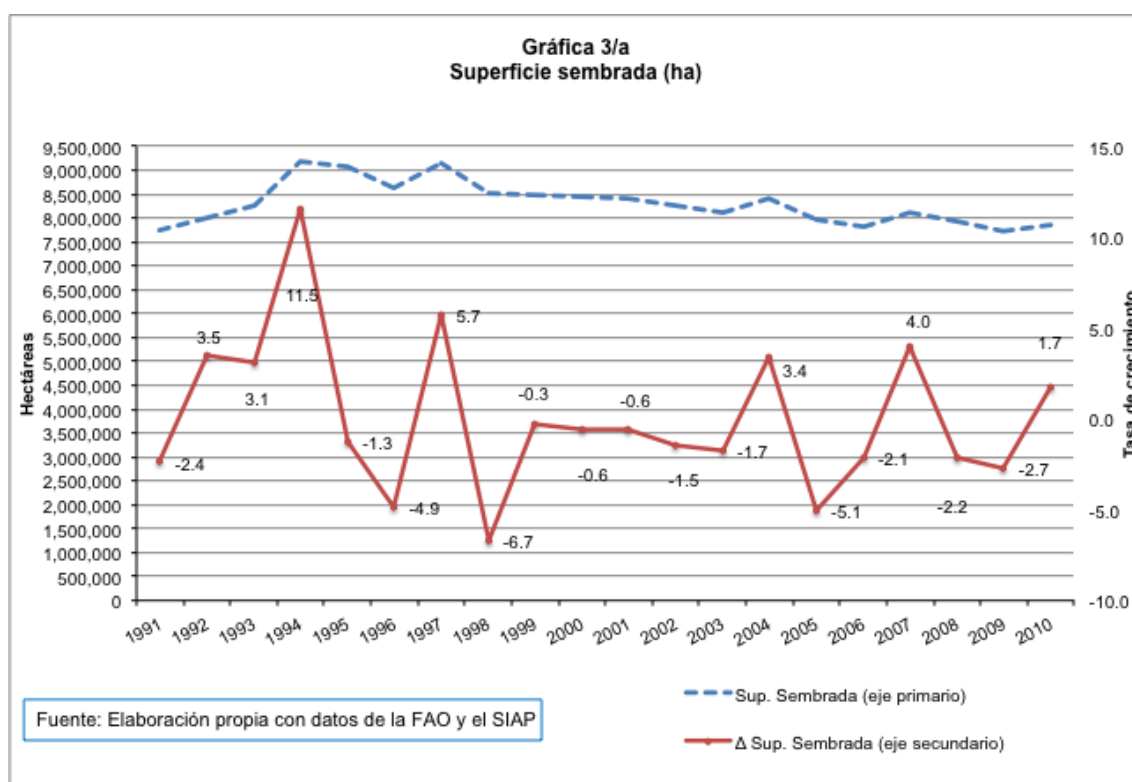
Mediante la utilización de tasas de crecimiento en la producción de maíz en México se observa que ésta ha tenido importantes fluctuaciones a lo largo del periodo de análisis. A pesar de que prácticamente todas las variables

analizadas tienen crecimiento en cuanto a sus valores nominales, las tasas de crecimiento muestran periodos de severas caídas en cada variable, lo cual hace notar las deficiencias estructurales para mantener una producción constante y autosuficiente.

a) Superficie sembrada en los periodos 1990-1999 y 2000-2010

En el caso de la superficie sembrada durante los periodos de análisis se observa en la Gráfica 3/a, un crecimiento acelerado de la tasa de crecimiento en el primer lustro. El año con mayor superficie sembrada fue 1994, con casi 9.5 millones de hectáreas sembradas, que coincide con la entrada en vigor del TLCAN. A partir de 1995 la caída en la superficie sembrada de maíz fue constante año con año, excepto en 1997, 2004, 2007 y 2010. En el último año de análisis se sembraban 7.8 millones de hectáreas lo que prácticamente coincide con la extensión de tierra destinada a la siembra de maíz durante el año 1991.

Lo anterior sugiere que sembrar maíz, en cualquiera de sus modalidades, ha dejado de ser redituable para los productores a pesar de la importancia que significa para el mercado nacional su consumo. La reconversión productiva es evidente, sobre todo a partir de la firma del TLCAN ya que persiste la idea de que es más redituable la siembra de otros productos agrícolas o la utilización de los terrenos para el desarrollo de la ganadería que producir maíz, lo que incrementa la importación del grano para cubrir la demanda. De hecho, es a partir de 1994 que se observa el incremento en las importaciones de maíz (Gráfica 16).



La causa del crecimiento en la superficie sembrada de maíz en el primer lustro de la década de 1990 se debe al aumento acelerado en la superficie con modalidad de riego. La razón de este aumento fue influenciado de manera importante por el Gobierno Federal ya que en el Plan Nacional de Desarrollo y mediante el Programa Agropecuario y de Desarrollo Rural se realizaron estimaciones en donde se observó que el área de cultivo estaba en una etapa de desaceleración y que las tierras eran cada vez de menor calidad, por lo que se decidió intervenir para evitar efectos negativos en los productores nacionales. Lo que se hizo fue una introducción masiva de tecnología en el sector agrícola, junto con capacitaciones y asistencia técnica para los productores y el uso de semillas mejoradas, uso de fertilizantes y herbicidas. La intención del plan fue aumentar los ingresos de los productores y que la tasa de crecimiento de la producción de granos (entre ellos el maíz) estuviera por arriba del crecimiento de la población (SIAP/b, pág. 44-45). Los programas del PROCAMPO, apoyos a la comercialización y el programa kilo por kilo son otros ejemplos de la intervención del Gobierno Federal en los primeros años de la década de 1990.

Es así que en 1990 se sembraron 911.4 mil hectáreas a nivel nacional y en 1994 se sembraron 1.8 millones de hectáreas, aunque una buena parte de dicho aumento se concentra en estados del norte: solamente Sinaloa pasó de sembrar 57.6 mil hectáreas en 1990 a sembrar 394.5 mil hectáreas en 1994.

El impacto de los programas mencionados anteriormente solo tuvieron un éxito inicial ya que a partir de 1995 la superficie sembrada de maíz bajó considerablemente. El mayor descenso se da en los estados productores mediante la modalidad de riego, por lo que estados del norte como Sinaloa, Tamaulipas y Sonora, así como algunos otros de la zona del Bajío fueron los mayores causantes de dicha caída. En el Anexo Estadístico A se pueden observar los resultados descritos anteriormente.

En contraste con lo anterior en la modalidad de temporal no hubo mayores descensos en la superficie sembrada y si es notorio un aumento a partir de 1995. El estado que mayor superficie le dedica a la siembra de maíz es Chiapas. En 1990 destinó 671 mil hectáreas, 904 mil hectáreas en 1995 y 972 mil hectáreas en 1999. El Anexo Estadístico A muestra los resultados de la superficie sembrada.

La segunda década analizada muestra un nuevo contraste en cuanto a la superficie sembrada mediante riego y la superficie sembrada de temporal. En la Gráfica 3/a es notorio un descenso constante en la superficie sembrada a partir del año 2000, con excepciones en los años 2004 y 2007. El descenso se debe sobre todo a la baja constante en la superficie sembrada mediante temporal a partir del año 2000 en que se registraron 7.3 millones de hectáreas y para el año 2010 fueron 6.4 millones de hectáreas. Chiapas y Jalisco que fungen como

los estados que mayor superficie le destinan a la siembra de maíz de temporal, sufrieron año con año descensos en la superficie sembrada. El Anexo Estadístico A contiene la superficie sembrada en el periodo mencionado.

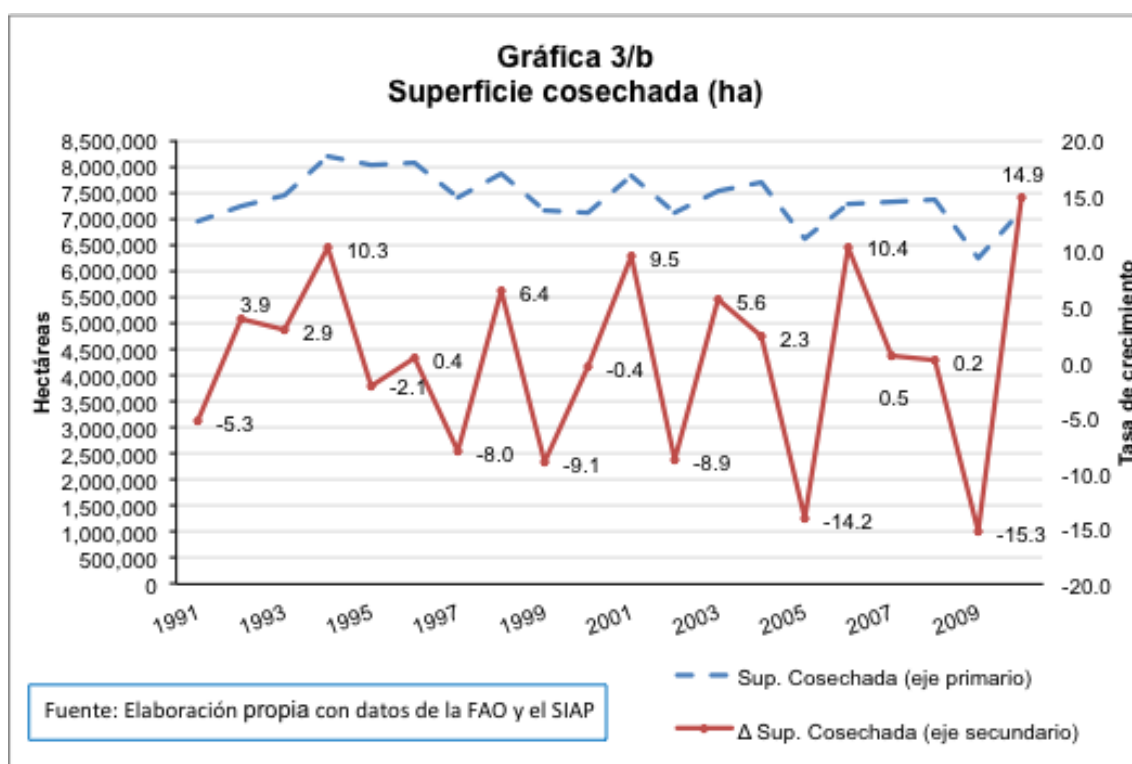
En cambio, la superficie sembrada mediante la modalidad de riego pasó de 1.0 millón de hectáreas sembradas en el año 2000 a 1.4 millones de hectáreas en el 2010 (Anexo Estadístico A). Estados como Sinaloa, Guanajuato y el Estado de México fueron los que mayor superficie le dedicaron a la siembra de maíz, sin embargo ni con el aumento en la superficie sembrada de maíz mediante riego se logró mantener una tasa de crecimiento positiva como se muestra en la Gráfica 3/a.

b) Superficie cosechada en los periodos 1990-1999 y 2000-2010

La superficie cosechada a nivel nacional tuvo en una tasa negativa de crecimiento durante la década de 1990, al registrarse un promedio de -0.07; esto a pesar de que hubo años con una superficie cosechada con cifras nunca antes vistas como en 1994 cuando se cosecharon casi 9 millones de hectáreas. En la Gráfica 3/b se observa el comportamiento de la superficie cosechada durante dicha década. En la segunda mitad de la década de 1990 la superficie dedicada al maíz bajó notablemente al contabilizar en ese lustro una tasa de crecimiento promedio de -2.5. Las razones de tasa de crecimiento negativa coinciden con la entrada en vigor del TLCAN, con lo cual muchos productores veían más redituable la siembra de otros productos o dedicar tiempo a otro tipo de actividades. Asimismo la severa crisis económica que sufrió México al final de 1994 y 1995 modificaron la orientación de las políticas públicas y el campo mexicano y sus programas de apoyo dejaron de ser una prioridad. El menor gasto del gobierno en el campo (Gráfica 26) refleja el cambio en la visión de las políticas públicas por lo menos en los años posteriores a la crisis mencionada. El gasto gubernamental descendió de 30,000 millones de pesos (sin incluir CONASUPO) en 1994 a 25,000 millones en 1995 y 21,000 millones en 1996.

La segunda década analizada tuvo un comportamiento más irregular en cuanto a la superficie cosechada de maíz. Del año 2000 al 2010 la superficie cosechada registró una tasa de crecimiento promedio de 0.43%. Los primeros 5 años de esa década registran una caída en cuanto al área destinada al grano al tener una tasa de crecimiento negativa de -1. El año con menor superficie cosechada fue el 2005 con apenas 6.6 millones de hectáreas. El segundo lustro registra una tasa de crecimiento de 2.1%. Aunque la tasa de crecimiento fue positiva durante estos 5 años, es importante señalar que la crisis de 2008 afectó notablemente a la superficie destinada al maíz al tener una tasa de crecimiento de 0.2% durante ese año y de -15.3 en el año siguiente. La notoria disminución de la superficie cosechada es el resultado de largos periodos de sequía que disminuye el área cosechada y de olas migratorias del campo a la ciudad, por lo que hay menos productores para cultivar la tierra. Por otro lado, la reconversión a otro tipo de productos agrícolas o agropecuarios son factores

adicionales que también explican tal disminución. En la Gráfica 3/b se puede observar el comportamiento de la superficie cosechada durante ambas décadas.



El crecimiento en los primeros años analizados en la superficie cosechada se debe principalmente a que estados como Sinaloa, Tamaulipas y Guanajuato tuvieron aumentos significativos en sus áreas cosechadas desde 1991 y hasta 1994. Estos cambios se dieron sobre todo en la superficie destinada al riego, ya que en los estados con mayor superficie cosechada mediante temporal como Chiapas, Jalisco, Veracruz y Puebla, los cambios no son significativos y la década de 1990 transcurrió con relativa estabilidad y algunos crecimientos. En contraste, la superficie de riego enfrentó una importante disminución en la superficie cosechada, sobre todo a partir de 1995. De las 381.9 mil hectáreas que Sinaloa cosechó en 1994, para el año 1999 solo cosecharon 198.2 mil hectáreas, lo cual es una disminución del 48% en solo 4 años. Tal vez la disminución más notable se dio en Tamaulipas, en donde se cosecharon 242.1 mil hectáreas en 1995 y en 1996 solo se cosecharon 39.4 mil hectáreas, lo que significa una disminución del 83.7% en un año. Los datos anteriores pueden observarse en el Anexo Estadístico B.

A partir del año 2000 la situación para la superficie primordialmente de riego se revirtió considerablemente. Sinaloa cosechó 274 mil hectáreas en el 2000 y 497.5 mil hectáreas en 2010 con lo que casi duplicó su área cosechada de maíz. Por su parte otros estados como Guanajuato, el Estado de México y Michoacán mantuvieron estable el área cosechada y Tamaulipas a partir del 2005 volvió a destinar un área considerable a la producción de maíz con 138

mil hectáreas. En cambio, la superficie cosechada en la modalidad de temporal tuvo un efecto contrario. La caída en la superficie cosechada fue gradual pero constante y estados como Chiapas, Jalisco y Veracruz en 2009 solo cosecharon el 80% comparado con la superficie cosechada en el 2000. Los años 2005 y 2009 fueron particularmente malos en cuanto a la superficie cosechada en la modalidad de temporal, ya que prácticamente todos los estados destinaron menos superficie a la actividad. En el Anexo Estadístico B se observan los principales cambios en la superficie cosechada de maíz.

Adicionalmente es importante mencionar la relación que existe entre la superficie sembrada y la superficie cosechada, ya que es evidente que año con año no se cosecha la misma cantidad de maíz que se siembra, lo cual se debe a diversas razones siendo lo más común por sequías, heladas y/o bajos incentivos a cosechar el área sembrada (normalmente por baja demanda del grano o por bajos precios ofrecidos al productor).

El concepto de sequía se refiere a una ausencia o escasez de precipitaciones durante un periodo respecto a lo que históricamente se observa, provocando desequilibrios ecológicos e hidrológicos (IMTA). Evidentemente la modalidad de temporal es la más expuesta a las sequías debido que depende prácticamente en su totalidad de las precipitaciones pluviales, las cuales en los décadas recientes se han caracterizado por su ausencia. El problema de las sequías es que las plantas no obtienen suficientes líquidos para satisfacer sus requerimientos hídricos. Las sequías se clasifican en dos: la sequía temprana que retarda el periodo de siembra y la sequía después de siembra que disminuye la densidad de los cultivos y sus rendimientos (CONAZA, 2010).

Por su parte una helada ocurre cuando el aire cercano a la superficie del terreno disminuye a temperaturas menores a 0° C por más de 4 horas. Éste fenómeno afecta principalmente a la agricultura de riego y ocurren cuando el maíz se encuentra a pocos días de brotar o en etapas muy tempranas de su nacimiento. Se calcula que el maíz soporta una temperatura mínima de -0.6° C. El Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) cuenta con un registro de las principales heladas en México y las afectaciones que tuvo el maíz por ésta causa (Jiménez, *et al.*, 2006, pág. 348-350).

- En enero de 1991 se perdieron 3,100 ha de maíz en San Luis Potosí por temperaturas de -5°C.
- En diciembre de 1993 se perdieron 10,000 ha de maíz y frijol en Tamaulipas por temperaturas menores a -4°C.
- En diciembre de 1997, en San Luis Potosí, se estiman pérdidas de 208 millones de pesos por afectaciones en 24,000 ha de cultivos de maíz, café, frijol y cítricos.
- En diciembre de 1998 hubo pérdidas en 16,217 ha de cultivos de maíz y frijol por heladas.

- En octubre de 1999 se perdieron el 30% de las cosechas de maíz y frijol.
- En Sinaloa se perdieron durante 2001 el 15% de los cultivos de maíz.

Lo anterior se refleja en años con importantes caídas en área cosechada con respecto al área sembrada. Los años 1995 y 1997 fueron particularmente malos, ya que se dejó de cosechar 1.03 millones de hectáreas y 1.70 millones de hectáreas respectivamente. En contraste, la superficie de riego tuvo sus mayores mermas en el área cosechada en 1991 y 1992 con 74.6 mil hectáreas y 98.7 mil hectáreas respectivamente.

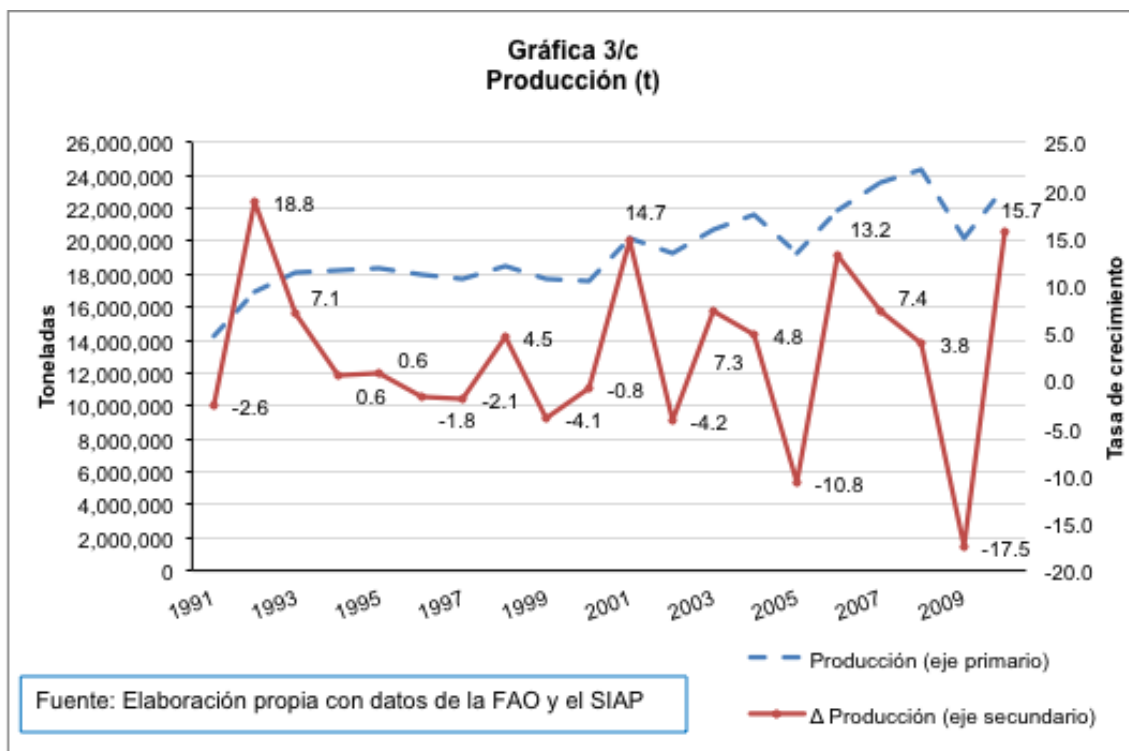
En la década del 2000 no se observan grandes diferencias con respecto de la década anterior. De hecho, la diferencia entre superficie sembrada y cosechada en la modalidad de temporal tuvo fluctuaciones prácticamente en toda la década. Durante los años 2000, 2002, 2005 y 2009, la merma en la superficie cosechada en la modalidad de temporal superó el millón de hectáreas. Por otra parte, la superficie dedicada al riego tuvo sus mayores pérdidas de superficie cosechada en los años 2004 y 2008 con 74.3 mil hectáreas sin cosechar y 51.5 mil hectáreas respectivamente.

c) Producción de maíz en los periodos 1990-1999 y 2000-2010

A nivel nacional la tasa de crecimiento promedio de la producción durante la década de 1990 fue de 2.35%. A pesar de que durante esa década se observa un promedio negativo en cuanto a la superficie destinada al maíz, la producción tuvo una tasa de crecimiento positiva y se observa que la producción se mantuvo estable. En promedio se produjeron unos 17 millones de toneladas anuales. Si se observa la el Anexo Estadístico C resulta interesante resaltar que el maíz de riego tuvo un incremento importante durante el primer lustro de la década de 1990, mientras que el maíz de temporal produjo un tonelaje inestable año con año. Posteriormente en la gráfica 3/c se nota una caída en la producción de maíz de riego, justo en los años posteriores a la firma de TLCAN y de la crisis económica que vivió el país en aquellos años, lo que redujo de manera importante la inversión del sector público (Gráfica 26) y privado en el campo. Al analizar con mayor detalle, la tasa de crecimiento tuvo saldos positivos gracias al año 1992 en que hubo un incremento notable en la producción nacional al pasar de 14 millones de toneladas a 16 millones. A partir de 1993 el tonelaje producido se estabilizó en 18 millones de toneladas durante prácticamente toda la década de 1990.

En cuanto al periodo 2000-2010 la tasa de crecimiento promedio fue de 3.05%. Esta década se caracterizó por la inestabilidad en cuanto a la producción total de maíz. Hubo años como 2002 y 2005 en que solo se produjeron unas 19 millones de toneladas cuando el promedio de producción en la década fue de 21 millones de toneladas. Aunque se incrementó notablemente el tonelaje de maíz en comparación a la década pasada, es indudable que la producción fue sumamente inestable. Para este año, diversos instrumentos del gobierno como

el PROCAMPO y en general los programas de ASERCA ayudaron a que el maíz incrementara su producción en algunos estados que cultivan primordialmente con riego y con uso intensivo de fertilizantes, sobre todo en Sinaloa, Guanajuato y Chihuahua. La producción de maíz también aumentó gracias a una cierta tecnificación en el campo que la instalación de sistemas de riego requiere. Es notorio que en los periodos de menor producción de temporal la producción de riego aumenta significativamente.



Las toneladas producidas de maíz en la modalidad de riego en el periodo 1990 al año 1999, mostró aumentos sostenidos hasta el año 1995, cuando la producción pasó de más de 8 millones de toneladas a 6.2 millones de toneladas en un solo año. Aunque Sinaloa fue uno de los estados que sufrió dichos descensos, la disminución más notoria se da en estados como Tamaulipas, Guanajuato y Chihuahua. En el año 1999 solo se produjeron alrededor de 5 millones de toneladas. En el Anexo Estadístico C se observa el desarrollo de la producción de riego en la década de 1990.

Por su parte, la producción de temporal en la década del 1990 fue inestable, aunque mantuvo una tendencia creciente. En 1990 se produjeron 11.3 millones de toneladas de maíz, en su mayoría en los estados de Jalisco, el Estado de México y Chiapas. Hubo caídas notables en la producción en los años 1991, 1994 y 1997, pero se recuperaron al año siguiente. Al cierre del año 1999 se produjeron 12.6 millones de toneladas.

En la década siguiente la tendencia se revirtió. La producción de riego tuvo aumentos sostenidos y constantes, pasando de producir 5.6 millones de

toneladas en el 2000 a producir 10.6 millones de toneladas en el 2010, por lo que prácticamente duplicó su producción. Los estados con mayor producción fueron Sinaloa, la zona del Bajío, Chihuahua y el Estado de México. Cabe destacar el caso de Sinaloa que de productor 2.2 millones de toneladas en el 2000 produjo 5.1 millones de toneladas en el 2010, lo que representa la mitad de la producción de maíz a nivel nacional en la modalidad de riego.

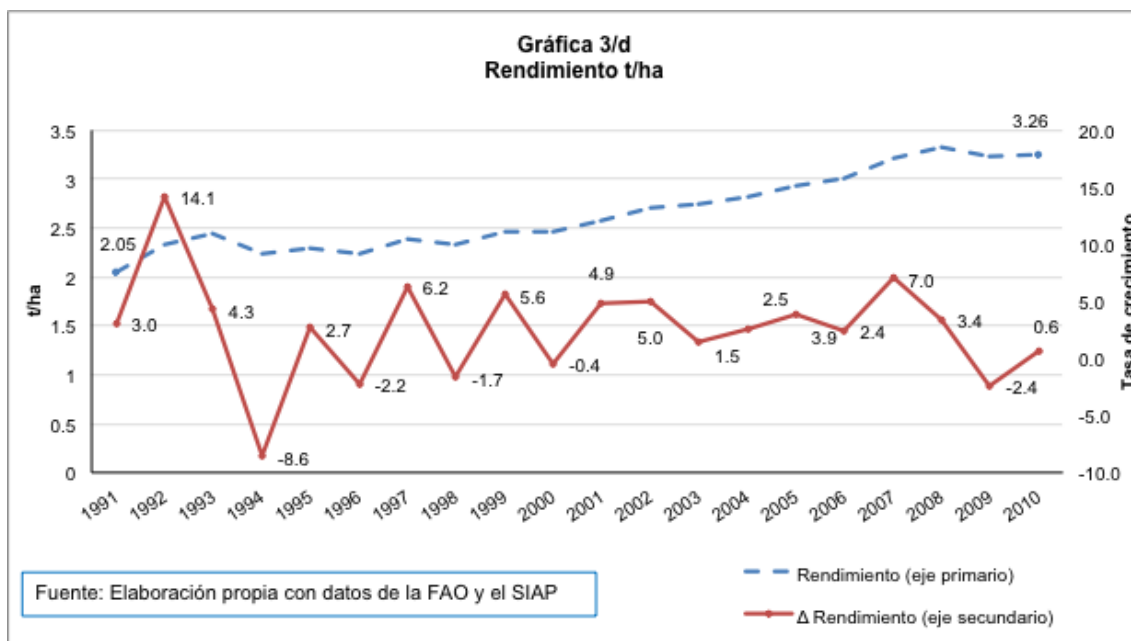
En el caso de la producción de temporal en la década del 2010, la inestabilidad siguió siendo la principal característica. Se observa que en los años 2000, 2005 y 2009 se produjeron menos de 12 millones de toneladas, particularmente éste último año cuando se produjeron solo 9.9 millones de toneladas. Todas las estadísticas de producción pueden observarse en el Anexo Estadístico C.

d) Rendimientos del maíz en los periodos 1990-1999 y 2000-2010

El progreso en los rendimientos en ambos periodos fue muy similar al registrarse una tasa de crecimiento promedio de 2.61% en la década de 1990 y de 2.59% en la década del 2000. La similitud entre ambas décadas se debe a que de 1990 al 200 se

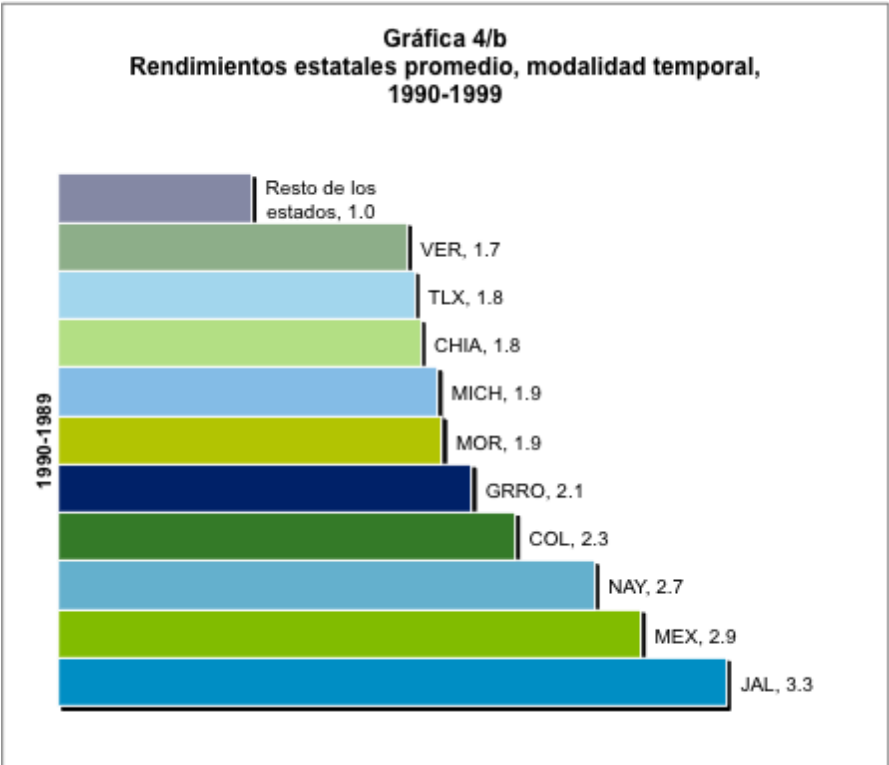
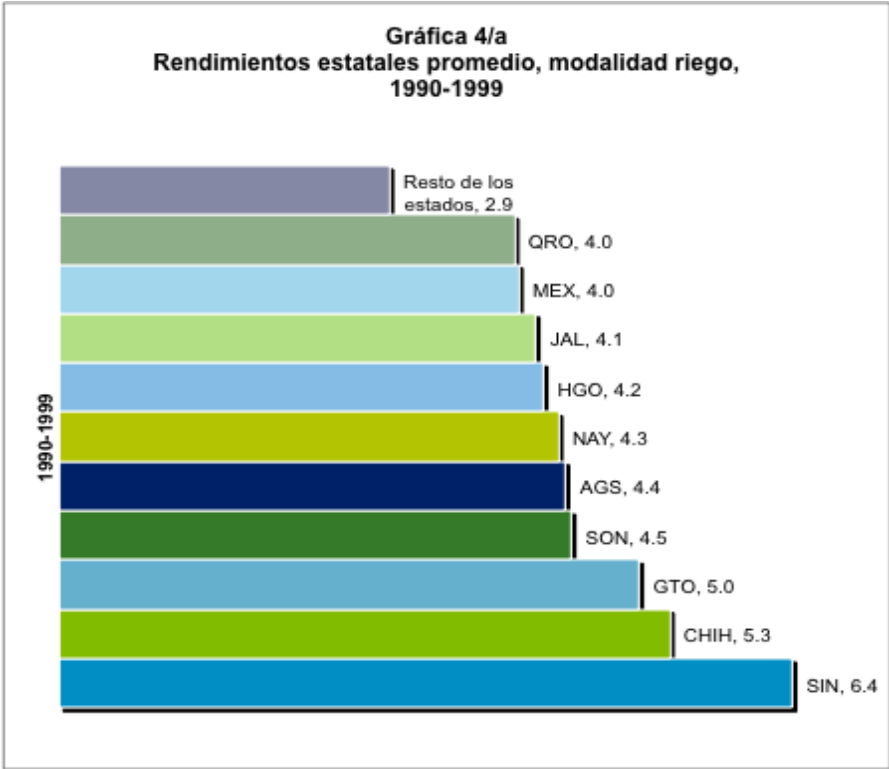
Dicha similitud se debe a que hubo una mayor superficie cosechada de maíz aunque la producción no fue muy elevada en la primera década, caso contrario a la segunda década, en donde se registra mayor producción de maíz en menos hectáreas, lo que habla de que hay una importante inversión en semillas mejoradas y mayor inversión en capital y tecnología en la década del 2000. En el Anexo Estadístico D se puede observar la evolución de los rendimientos estatales de la producción de maíz tanto de temporal como de riego.

El promedio de los rendimientos fue de 2.27 t/ha en la década de 1990 y de 2.93 t/ha en la década del 2000. Es importante señalar que 1991 se contaba con rendimientos de 2.05 t/ha y en el año 2010 los rendimientos fueron de 3.26 t/ha, lo que quiere decir que los rendimientos aumentaron en casi un 60% durante los 20 años de análisis. Los años críticos en cuanto a los rendimientos fueron 1994 y el año 2009, con caídas en las tasas de crecimiento de -8.6 y -2.4 respectivamente. En la Gráfica 3/d se observa el comportamiento de los rendimientos del maíz para los 20 años de análisis.



En un análisis más profundo de los cambios en los rendimientos estatales a nivel estatal y dividido en las modalidades de riego y temporal, resulta evidente una mejora en los rendimientos en la modalidad de riego. El promedio de los rendimientos en la modalidad de riego durante 1990 a 1999 fue de 4.5 t/ha. En la Gráfica 4/a se muestran los rendimientos promedio que mantuvieron los principales estados productores de maíz de riego durante 1990-1999. Por otra parte la tasa de crecimiento en los principales estados productores se mantuvo por arriba del 4.0%, destacando en este periodo Querétaro con una tasa de crecimiento promedio de 11.0%, Chihuahua con 7.9% y Sonora con 7.2%. Sinaloa que es el estado con los mayores rendimientos mantuvo una tasa de crecimiento promedio de 5.4%.

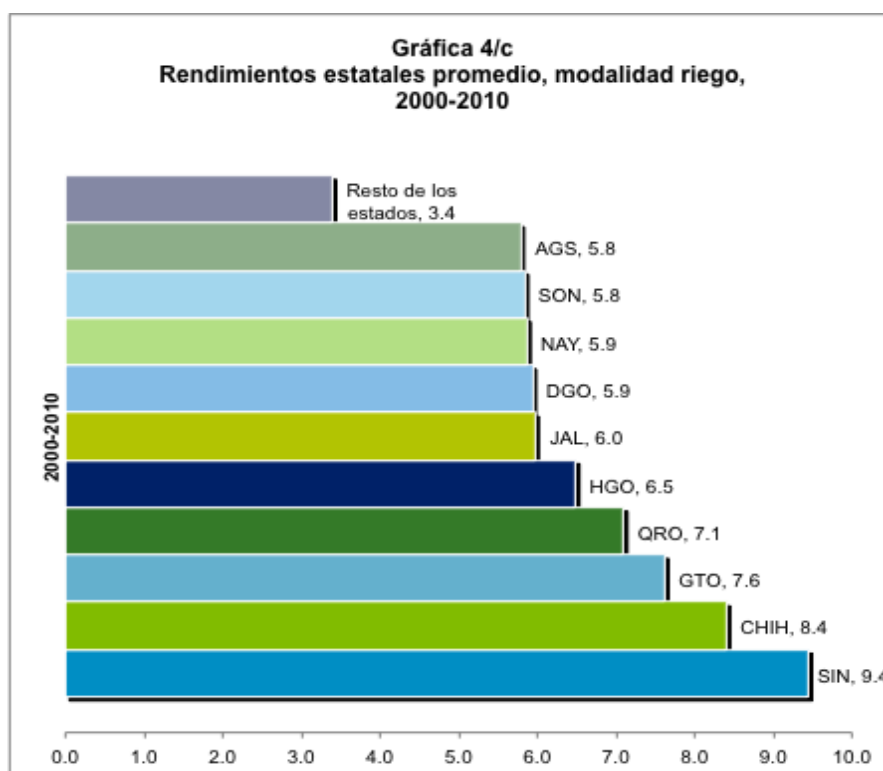
En cuanto a la modalidad de temporal solo Jalisco tuvo en promedio rendimientos por arriba de las 3 t/ha. Le siguen el Estado de México, Guerrero, Morelos, Nayarit y Colima con rendimientos por arriba de las 2 t/ha, aunque los resultados de estos dos últimos estados no pueden ser comparables al no tener producción significativa. Chiapas que es un estado que le dedica grandes extensiones de superficie a la producción y que es de los estados que más produce en la modalidad de temporal tuvo rendimientos de 1.8 t/ha en promedio. En la Gráfica 4/b se muestran los principales rendimientos durante 1990-1989. La tasa de crecimiento más alta la mantuvo el Estado de México con 13.8 como promedio para la década. Le siguen Michoacán con una tasa de crecimiento promedio de 9.9 y Morelos con una tasa de crecimiento de 6.9.

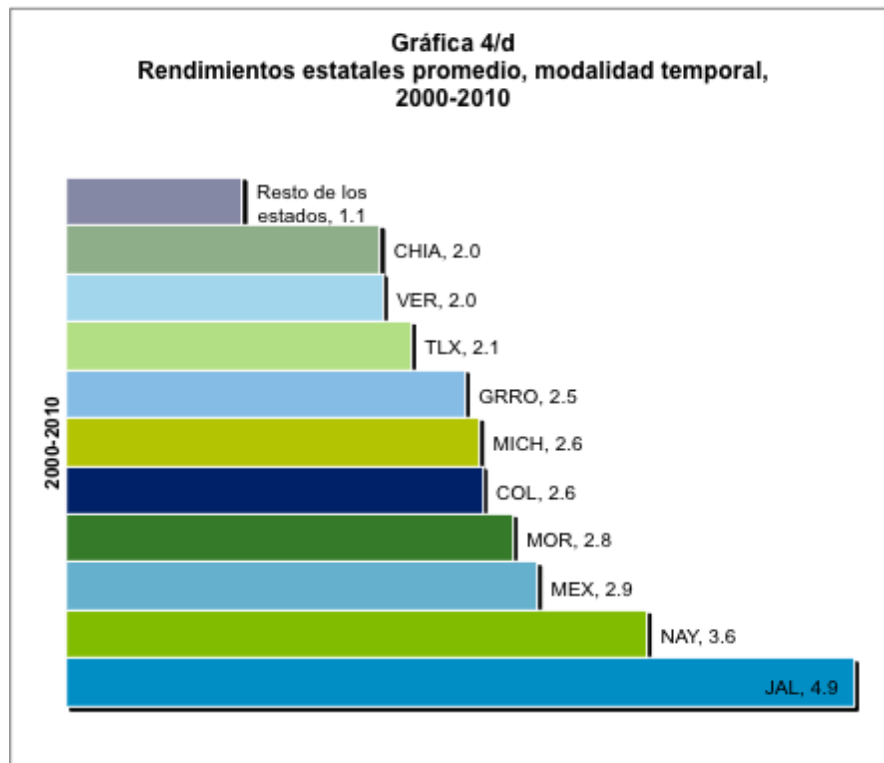


En la siguiente década los rendimientos en la modalidad de riego aumentaron notablemente. Como se observa en la Gráfica 4/c los estados con mejor productividad tuvieron importantes avances en este rubro. Sinaloa mantuvo rendimientos promedio de 9.4 t/ha, Chihuahua de 8.4 t/ha y Guanajuato de 7.6 t/ha. Estados como Durango aumentaron notablemente sus rendimientos, ya que en la década anterior no aparecía como uno de los estados con mayores

rendimientos y en la década 2000-2010 mantuvo rendimientos de 5.9 t/ha. Un caso parecido es el de Querétaro que pasó de rendimientos de 4.0 t/ha a rendimientos de 7.1 t/ha. En ésta década las tasas de crecimiento más elevadas fueron en Jalisco con 6.0, Guanajuato con 4.2 y Sonora con 4.1.

Por otra parte en la Gráfica 4/d se observan los rendimientos estatales con la modalidad de temporal en la década del 2000. En este caso Jalisco mantuvo una tasa de crecimiento de 4.9 t/ha, Nayarit de 3.6 t/ha y el Estado de México de 2.9 t/ha. En general los rendimientos no aumentaron tanto como en la modalidad de riego de una década a la otra. A su vez, las tasas de crecimiento se mantuvieron entre 3.0% y 5.5% para algunos estados, lo que refleja que existieron pocos incentivos e inversiones para aumentar la superficie cosechada o mejorar la producción en los estados productores mayoritariamente de temporal.

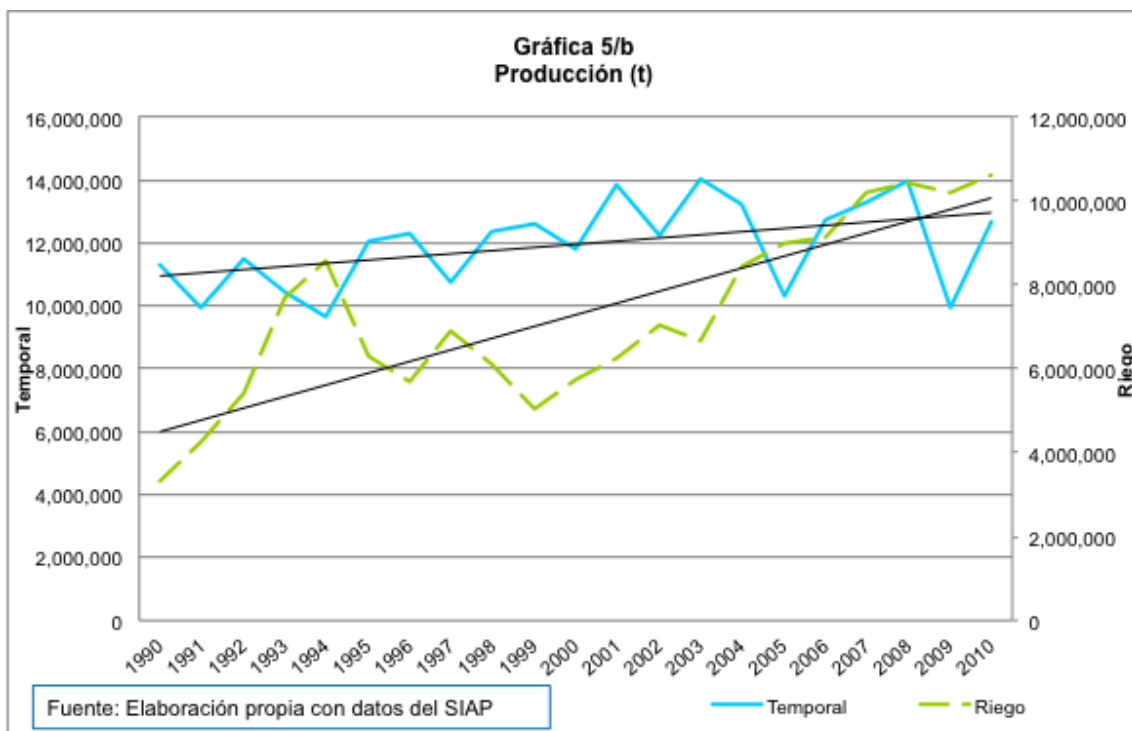
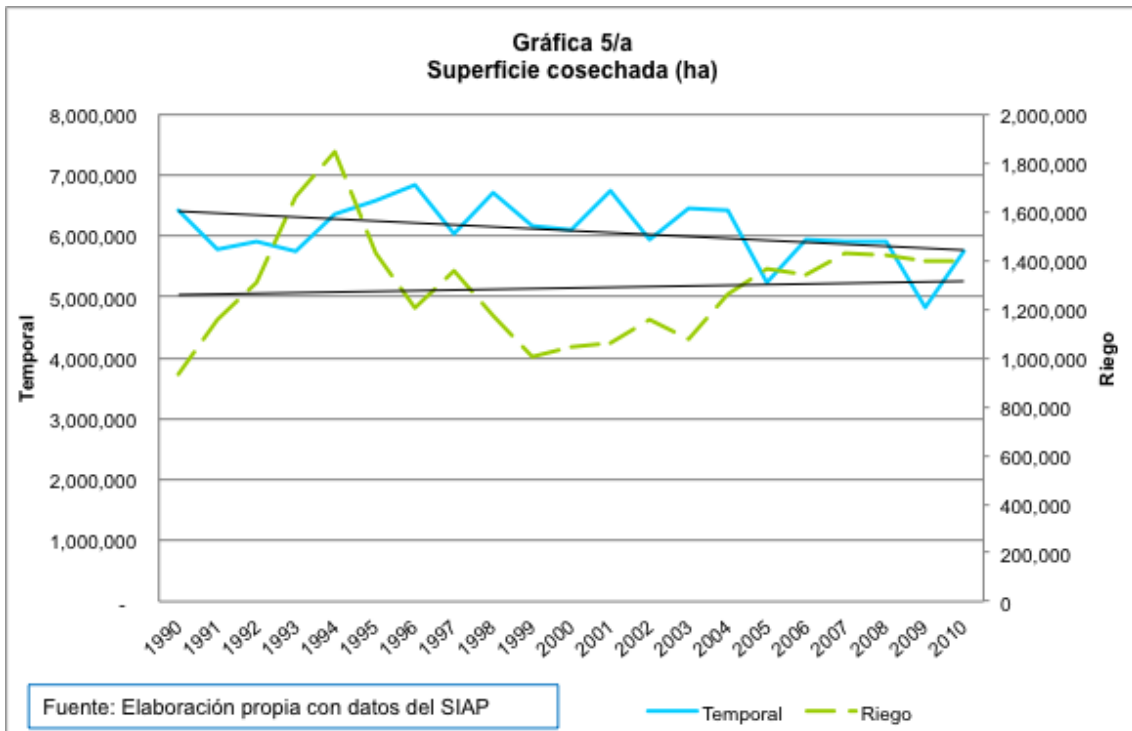




e) Superficie cosechada y producción de maíz a nivel nacional en las modalidades de riego y temporal

Por otro lado, el análisis de esta tesis abarca un periodo largo (1990-2010), por lo que se hará un resumen general diferenciando entre la modalidad de temporal y de riego de los promedios de la superficie cosechada, las toneladas obtenidas durante este periodo y el rendimiento.

La tendencia a nivel nacional en lo que se refiere a la producción de maíz va notoriamente encaminada a un aumento del tonelaje cosechado mediante la modalidad de riego. Esto no necesariamente requiere de una mayor área destinada a esta modalidad. Al analizar las Gráficas 5/a y 5/b se observa el aumento en la producción de maíz en la modalidad de riego, sin embargo la superficie cosechada con esta modalidad ha permanecido prácticamente constante.



Durante los primeros años de la década de los noventa se observa un crecimiento acelerado de las toneladas producidas mediante la modalidad de riego, aunque es notoria la caída en la producción en el periodo de 1994-1995. En este periodo se presenta un fenómeno recurrente: ante las bajas en la producción en la modalidad de riego, la producción en la modalidad de temporal aumenta de manera significativa. En la Gráfica 5/b se ejemplifica dicho fenómeno. Es notorio que en los años en donde se sufrieron las mayores caídas en la producción de riego como fue en 1995 y 1996 (solo se produjeron

alrededor de 6 millones de toneladas para riego) la producción de temporal sobrepasó por primera vez los 12 millones de toneladas en ambos años. En 1998, 1999 y en el 2004 se observan fenómenos similares a los descritos.

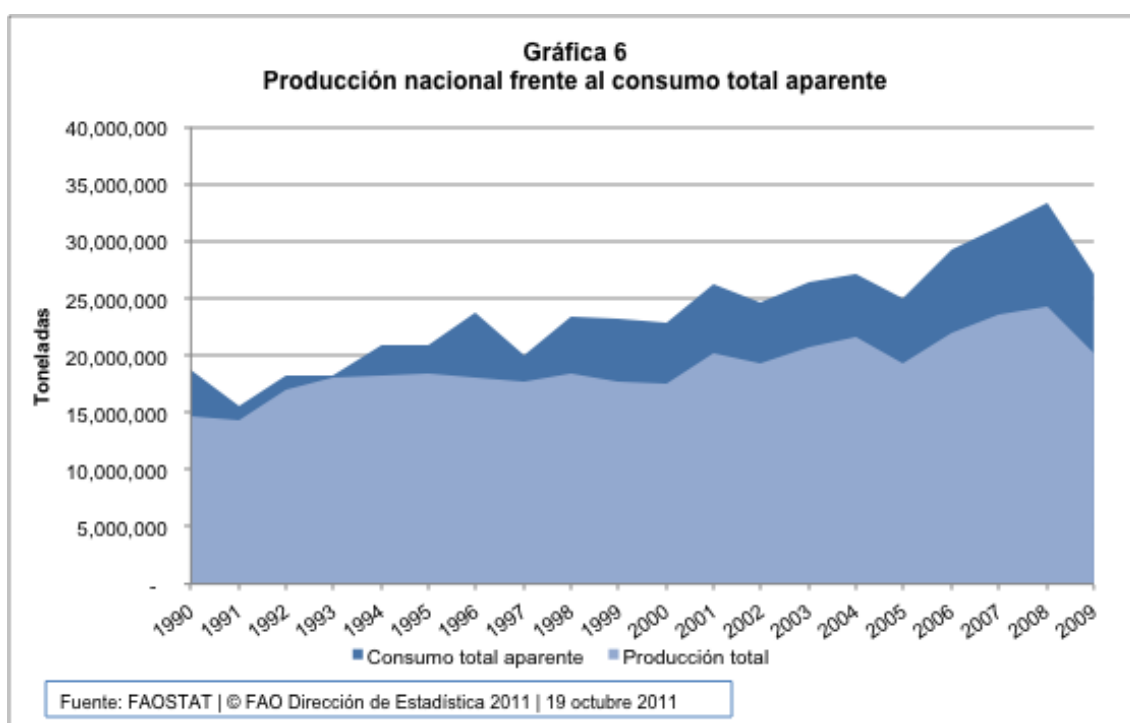
Sin duda, el año que marcó la tendencia de lo que sucedería en años posteriores fue en 1994, ya que no fue solo un año en el que se vivió una de las peores crisis económicas en el país, sino que también coincide con el surgimiento del Programa de Apoyos Directos al Campo (PROCAMPO). Lo que se esperaba del programa son mejoras en los rendimientos, mediante la aportación de apoyos dependiendo de la superficie sembrada. El caso del maíz, sin embargo, resulta particular ya que no se observan aumentos en el área sembrada y de hecho la tendencia es negativa tanto en el área de temporal como en la de riego; por su parte la producción sí muestra tendencias positivas en la producción de maíz. Lo anterior refleja que se ha logrado mejorar en cierta medida el rendimiento del cultivo de maíz, pero esto se da con mayor frecuencia en los estados con producción enfocada en el riego.

Las disminuciones en la producción en la modalidad de riego fueron recurrentes prácticamente hasta la década del 2000, mientras que la modalidad de temporal tuvo altibajos constantes aunque con una tendencia positiva. La razón de la caída en la modalidad de riego coincide con una sensible disminución del gasto del gobierno en programas de subsidio a los granos (Gráfica 21). La disminución del gasto gubernamental que se observa en la Gráfica 21 provocó que los apoyos de PROCAMPO disminuyeran lo que deriva en menor producción para la superficie de riego. En 1994 se produjeron 8.5 millones de toneladas, mientras que en 1995 se produjeron 6.2 millones y en 1996 solamente 5.7 millones de toneladas. En la Gráfica 5/a se observa no solo la caída en la producción sino que también se observan caídas en el área cosechada en esos años.

Las caídas en la producción de maíz en la década de 1990 no solo fueron consecuencia de un menor gasto gubernamental (ésta pasó de 8.9% del gasto gubernamental en 1994 a 7.1% en 1995 y 6.9% en 1996), sino que también son el reflejo de menor crédito al avío otorgado por instituciones de desarrollo y la banca comercial. Al observar la Gráfica 28, es notoria la disminución de créditos otorgados al sector agrícola durante 1994 y 1995, aunque esta tuvo una recuperación en los años siguientes. Lo anterior permite concluir que en los años de menor producción y menor área cosechada, los encargados de brindar apoyo al sector agrícola (tanto privados como públicos) contraen los recursos destinados al campo lo que afecta su productividad.

Un punto adicional que resulta interesante analizar es la incidencia que tiene en la producción el comercio internacional de maíz. Dicha incidencia, aunque mínima, puede tener repercusiones tanto en el precio del maíz (cuando existen actos de *dumping*), como en su disponibilidad. Como se muestra en la Gráfica

6, en México no se produce lo suficiente para cubrir la demanda por lo que se tiene que recurrir a la importación de granos, cuestión que se acentuó en la segunda década. Esto a pesar de que las exportaciones en el periodo 2000-2010 aumentaron al pasar de 5,989 toneladas en el año 2000 a 289,296 toneladas en 2010.⁶ El aumento que se registra en la producción de riego a partir del año 2000 ha permitido que haya más exportaciones de maíz proveniente de esta modalidad ya que se trata de un grano más estandarizado y el cual es preferido por el sector industrial. Con el crecimiento en las exportaciones, se registra una balanza desfavorable para el consumo nacional, ya que la producción nacional no mantiene el ritmo de la demanda.



2.2.2. Producción estatal

Existe sin duda una brecha en cuanto a los rendimientos entre los estados productores de maíz a nivel nacional. La brecha es más evidente cuando se analizan las modalidades de producción, que deriva en la diferenciación de enfoques y de apoyos dirigidos que mantienen los sectores públicos y privados en cuestiones de subsidios al cultivo y en general a la elaboración de planes de desarrollo. Con el objetivo de conocer a fondo la brecha entre los estados productores, se analizan a continuación las participaciones estatales de la cosecha, producción y los rendimientos del maíz.

a) Participación de la superficie cosechada estatal en la superficie cosechada nacional en los periodos 1990-1999 y 2000-2010

Al realizar un análisis a nivel estatal de la distribución del área promedio de maíz cosechado en el periodo 1990-1999 en la modalidad de riego, se observa

⁶ FAOSTAT, FAO Dirección de Estadística 2011. 27 noviembre 2011

que el estado que mayor área le dedica es Sinaloa con 234,700 ha (3.1% de participación nacional promedio (PNP)), seguido de Tamaulipas con 146,639 ha (2.0% de PNP) y el Estado de México con 102,704 ha (1.4% de PNP).

En la modalidad de temporal, el estado con mayor superficie cosechada en promedio durante este periodo fue Chiapas con 767,801 ha (10.3% de PNP), le sigue Jalisco con 635,644 ha (8.6% de PNP), Veracruz con 533,862 ha (7.2%), Puebla con 516,083 ha (7.0% de PNP), el Estado de México con 500,477 ha (6.8% de PNP) y Oaxaca con 448,298 ha (6.0% de PNP).

1990-1999 Superficie cosechada riego			1990-1999 Superficie cosechada temporal		
Estado	% de PNP	Ha promedio	Estado	% de PNP	Ha promedio
SINALOA	3.1%	234,700	CHIAPAS	10.3%	767,801
TAMAULIPAS	2.0%	146,639	JALISCO	8.6%	635,644
MEXICO	1.4%	102,704	VERACRUZ	7.2%	533,862
GUANAJUATO	1.2%	87,527	PUEBLA	7.0%	516,083
SONORA	1.1%	85,766	MEXICO	6.8%	500,477
MICHOACAN	1.1%	81,758	OAXACA	6.0%	448,298
CHIHUAHUA	1.1%	81,549	GUERRERO	5.9%	437,635
HIDALGO	0.8%	59,433	MICHOACAN	5.4%	398,726
PUEBLA	0.6%	44,785	GUANAJUATO	3.4%	253,702
DURANGO	0.6%	42,682	ZACATECAS	3.2%	236,046
OAXACA	0.5%	36,618	HIDALGO	2.4%	176,595
JALISCO	0.5%	35,553	CHIHUAHUA	2.3%	167,841
ZACATECAS	0.4%	31,655	YUCATAN	1.7%	125,332
SAN LUIS POTOSI	0.3%	22,847	DURANGO	1.7%	127,067
QUERETARO	0.3%	23,037	SAN LUIS POTOSI	1.6%	122,812
GUERRERO	0.3%	22,309	TLAXCALA	1.6%	120,225
CHIAPAS	0.3%	20,684	TAMAULIPAS	1.2%	87,851
COAHUILA	0.3%	18,806	CAMPECHE	1.2%	86,321
NUEVO LEON	0.2%	17,605	TABASCO	0.9%	70,812
TLAXCALA	0.2%	16,156	NAYARIT	0.9%	67,180
AGUASCALIENTES	0.2%	11,686	QUERETARO	0.8%	57,466
MORELOS	0.1%	10,126	SINALOA	0.8%	56,626
NAYARIT	0.1%	6,370	QUINTANA ROO	0.7%	48,210
VERACRUZ	0.1%	5,378	MORELOS	0.5%	35,833
COLIMA	0.1%	4,650	AGUASCALIENTES	0.4%	32,864
BAJA CALIFORNIA	0.1%	4,570	NUEVO LEON	0.3%	26,079
YUCATAN	0.0%	1,883	COLIMA	0.3%	25,386
CAMPECHE	0.0%	619	COAHUILA	0.2%	16,645
QUINTANA ROO	0.0%	204	SONORA	0.0%	3,067
TABASCO	0.0%	0	BAJA CALIFORNIA	0.0%	322

Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP

Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP

En el siguiente periodo analizado no se observan cambios relevantes en cuanto a la distribución estatal de la superficie cosechada de maíz. Sinaloa sigue siendo el estado que mayor superficie de riego le dedica al maíz con 415,639 ha (5.8% de PNP). Le sigue Guanajuato con 101,712 ha (1.4% de PNP) y el Estado de México con 100,387 (1.4% de PNP)

En la modalidad de temporal Chiapas dispuso de 803,330 ha (11.1% de PNP), Jalisco 563,190 ha (7.9% de PNP), Veracruz 547,998 (7.6% de PNP), Oaxaca 478,320 ha (6.6% de PNP) y el Estado de México 461,618 (6.6% de PNP).

2000-2010 Superficie cosechada riego		
Estado	% de PNP	Ha promedio
SINALOA	5.8%	415,639
GUANAJUATO	1.4%	101,712
MEXICO	1.4%	100,387
MICHOACAN	1.2%	85,323
TAMAULIPAS	1.1%	78,871
CHIHUAHUA	1.0%	73,238
HIDALGO	0.8%	56,666
PUEBLA	0.7%	47,509
OAXACA	0.6%	42,798
JALISCO	0.5%	35,581
ZACATECAS	0.5%	33,210
GUERRERO	0.4%	32,101
DURANGO	0.4%	27,858
SONORA	0.3%	23,709
QUERETARO	0.3%	23,295
SAN LUIS POTOSI	0.2%	17,175
TLAXCALA	0.2%	16,443
CHIAPAS	0.2%	12,158
AGUASCALIENTES	0.1%	5,819
NUEVO LEON	0.1%	5,772
NAYARIT	0.1%	5,513
COAHUILA	0.1%	5,289
MORELOS	0.1%	5,359
VERACRUZ	0.1%	4,744
COLIMA	0.0%	2,742
YUCATAN	0.0%	2,314
CAMPECHE	0.0%	627
BAJA CALIFORNIA	0.0%	587
QUINTANA ROO	0.0%	536
TABASCO	0.0%	17

Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP

2000-2010 Superficie cosechada temporal		
Estado	% de PNP	Ha promedio
CHIAPAS	11.1%	803,330
JALISCO	7.9%	563,190
VERACRUZ	7.6%	547,998
OAXACA	6.6%	478,320
MEXICO	6.5%	461,618
PUEBLA	6.1%	435,383
GUERRERO	6.1%	438,225
MICHOACAN	5.0%	360,626
ZACATECAS	3.0%	218,677
GUANAJUATO	2.9%	212,295
HIDALGO	2.5%	179,216
SAN LUIS POTOSI	2.1%	153,601
DURANGO	1.9%	139,444
CAMPECHE	1.7%	125,798
YUCATAN	1.6%	118,981
CHIHUAHUA	1.5%	105,586
TLAXCALA	1.4%	98,674
TABASCO	1.1%	82,903
QUERETARO	0.9%	68,836
TAMAULIPAS	0.9%	64,059
SINALOA	0.7%	53,375
QUINTANA ROO	0.7%	50,083
NAYARIT	0.6%	44,832
NUEVO LEON	0.5%	35,400
AGUASCALIENTES	0.4%	28,650
MORELOS	0.4%	26,389
COAHUILA	0.3%	19,406
COLIMA	0.2%	10,636
SONORA	0.0%	2,325
BAJA CALIFORNIA	0.0%	169

Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP

La superficie dedicada al maíz mostró un incremento en el área cosechada con la modalidad de riego solo en algunos estados como Sinaloa, Guanajuato y Michoacán. El resto de los estados no le dedicaron un área significativa al cultivo de maíz de riego. Esto demuestra que dicha modalidad es apoyada solo en ciertos estados.

En la modalidad de temporal se observa que Chiapas es el estado que mayor área le dedica en ambos periodos e incluso se observa un ligero incremento. Prácticamente todos los estados le dedicaron un área más o menos constante al cultivo de maíz en ambos periodos.

b) Participación de la producción estatal en la producción nacional en los periodos 1990-1999 y 2000-2010

La producción de maíz a nivel estatal muestra resultados interesantes. En la primera década bajo análisis se observa que la producción por medio de riego era menor que la que se producía mediante la modalidad de temporal. Dicha producción se revirtió en la década siguiente. En los siguientes cuadros se observa que en la modalidad de riego Sinaloa produjo en la década de los noventa 1,736,236 ton (9.1% de PNP), Tamaulipas 494,251 ton (3.1% de PNP),

Guanajuato 486,262 ton (2.7% de PNP) y Chihuahua con 455,072 ton (2.6 de PNP).

En la modalidad de temporal Jalisco produjo 2,114,186 ton (12.9% de PNP), el Estado de México produjo 1,455,499 ton (8.8% de PNP), Chiapas produjo 1,394,730 ton (8.4% de PNP) y Veracruz produjo 924,914 ton (5.6% de PNP).

1990-1999 Producción riego		
Estado	% de PNP	Ton promedio
SINALOA	9.1%	1,736,238
TAMAULIPAS	3.1%	494,251
GUANAJUATO	2.7%	486,262
CHIHUAHUA	2.6%	455,072
MEXICO	2.5%	417,655
SONORA	2.3%	435,294
MICHOACAN	1.7%	299,958
HIDALGO	1.5%	253,028
DURANGO	1.0%	167,778
PUEBLA	0.9%	154,202
JALISCO	0.9%	155,470
ZACATECAS	0.6%	110,559
QUERETARO	0.6%	102,255
OAXACA	0.5%	87,502
SAN LUIS POTOSI	0.5%	77,005
GUERRERO	0.4%	62,863
CHIAPAS	0.3%	53,561
AGUASCALIENTES	0.3%	52,477
NUEVO LEON	0.3%	53,235
TLAXCALA	0.3%	48,407
COAHUILA	0.3%	50,485
MORELOS	0.2%	27,551
NAYARIT	0.2%	28,016
VERACRUZ	0.1%	16,979
COLIMA	0.1%	15,200
BAJA CALIFORNIA	0.1%	14,978
YUCATAN	0.0%	5,462
CAMPECHE	0.0%	2,061
QUINTANA ROO	0.0%	456
TABASCO	0.0%	0

Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP

1990-1999 Producción temporal		
Estado	% de PNP	Ton promedio
JALISCO	12.9%	2,114,186
MEXICO	8.8%	1,455,499
CHIAPAS	8.4%	1,394,730
VERACRUZ	5.6%	924,914
GUERRERO	5.5%	903,556
PUEBLA	5.1%	824,304
MICHOACAN	4.6%	755,430
OAXACA	3.1%	514,983
GUANAJUATO	1.9%	305,635
TLAXCALA	1.4%	217,014
HIDALGO	1.2%	189,792
NAYARIT	1.1%	179,312
ZACATECAS	1.0%	159,777
CHIHUAHUA	0.9%	141,578
TAMAULIPAS	0.7%	124,423
CAMPECHE	0.7%	121,048
YUCATAN	0.7%	107,281
TABASCO	0.6%	105,109
SAN LUIS POTOSI	0.6%	92,666
DURANGO	0.5%	80,401
MORELOS	0.4%	67,725
COLIMA	0.4%	57,455
QUERETARO	0.3%	47,060
SINALOA	0.3%	45,864
QUINTANA ROO	0.2%	29,152
NUEVO LEON	0.1%	18,537
AGUASCALIENTES	0.1%	15,264
COAHUILA	0.1%	11,064
SONORA	0.0%	2,464
BAJA CALIFORNIA	0.0%	225

Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP

La producción de riego en el periodo 2000-2010 aumentó significativamente comparado al periodo anterior. Sinaloa aportó en promedio 3,982,422 ton (18.7% de PNP), Guanajuato aportó 781,576 ton (3.7% de PNP), Chihuahua aportó 619,522 ton (2.9% de PNP) y Michoacán aportó 444,177 ton (2.1%).

Por otro lado la producción de temporal permaneció prácticamente constante. Jalisco produjo 2,757,761 ton (13.1% de PNP), Chiapas produjo 1,560,159 ton (7.5% de PNP), el Estado de México produjo 1,360,913 ton (6.5% de PNP), Guerrero produjo 1,087,314 ton (5.3% de PNP) y Veracruz produjo 1,078,212 ton (5.2% de PNP).

2000-2010 reducción riego		
Estado	% de PNP	Ton promedio
SINALOA	18.7%	3,982,422
GUANAJUATO	3.7%	781,576
CHIHUAHUA	2.9%	619,522
MICHOACAN	2.1%	444,177
MEXICO	1.9%	403,332
HIDALGO	1.8%	367,582
TAMAULIPAS	1.6%	344,734
JALISCO	1.0%	213,440
PUEBLA	0.9%	189,739
DURANGO	0.8%	167,014
QUERETARO	0.8%	165,469
ZACATECAS	0.7%	151,316
SONORA	0.7%	141,249
GUERRERO	0.5%	109,280
OAXACA	0.5%	105,994
TLAXCALA	0.3%	56,177
SAN LUIS POTOSI	0.3%	55,414
CHIAPAS	0.2%	41,156
AGUASCALIENTES	0.2%	34,156
NAYARIT	0.2%	32,112
VERACRUZ	0.1%	20,208
NUEVO LEON	0.1%	18,720
MORELOS	0.1%	16,718
COAHUILA	0.1%	12,468
COLIMA	0.0%	9,294
YUCATAN	0.0%	7,338
BAJA CALIFORNIA	0.0%	2,244
CAMPECHE	0.0%	2,233
QUINTANA ROO	0.0%	1,498
TABASCO	0.0%	70

Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP

2000-2010 Producción temporal		
Estado	% de PNP	Ton promedio
JALISCO	13.1%	2,752,761
CHIAPAS	7.5%	1,560,159
MEXICO	6.5%	1,360,913
GUERRERO	5.2%	1,087,314
VERACRUZ	5.2%	1,078,212
MICHOACAN	4.4%	924,098
PUEBLA	3.4%	718,112
OAXACA	2.8%	589,777
GUANAJUATO	1.9%	399,625
CAMPECHE	1.1%	240,797
HIDALGO	1.1%	228,743
TLAXCALA	1.0%	212,718
ZACATECAS	1.0%	210,494
NAYARIT	0.8%	160,702
TABASCO	0.6%	132,868
DURANGO	0.6%	122,204
TAMAULIPAS	0.5%	108,829
SAN LUIS POTOSI	0.5%	108,364
CHIHUAHUA	0.5%	109,429
QUERETARO	0.5%	100,987
YUCATAN	0.5%	96,453
MORELOS	0.3%	72,684
SINALOA	0.3%	56,048
QUINTANA ROO	0.2%	31,156
NUEVO LEON	0.1%	29,892
COLIMA	0.1%	27,211
AGUASCALIENTES	0.1%	16,898
COAHUILA	0.1%	14,751
SONORA	0.0%	1,729
BAJA CALIFORNIA	0.0%	127

Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP

c) Rendimientos estatales del maíz en el periodo 1990-2010

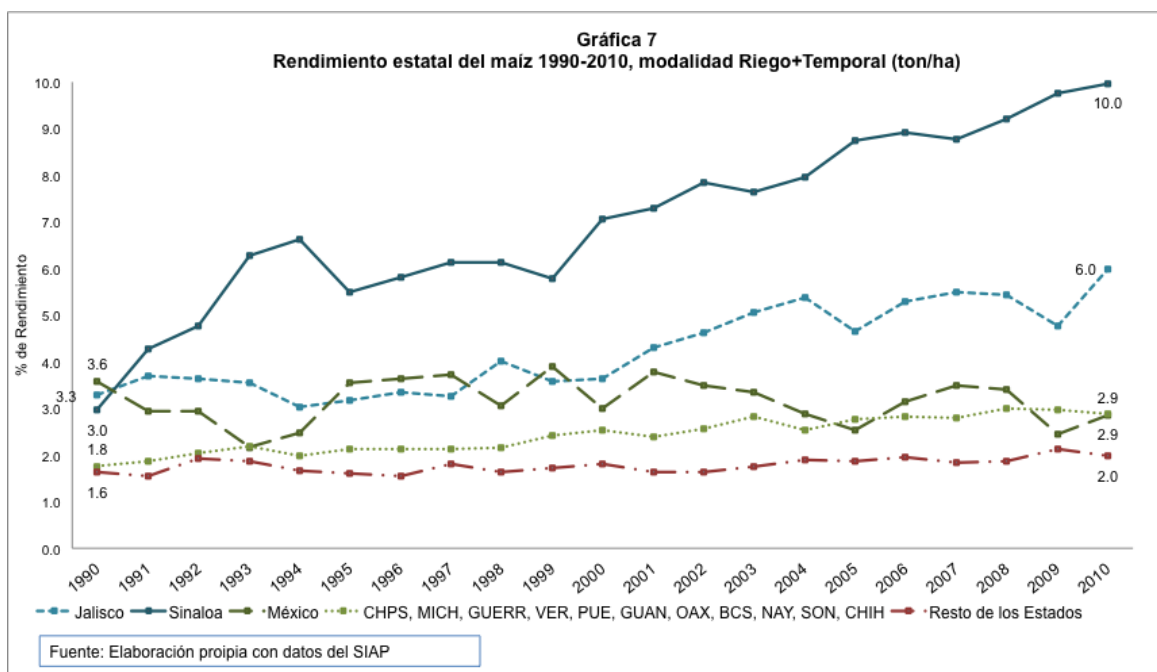
El rendimiento (t/ha) promedio obtenido en la modalidad de riego durante el periodo 1990-2010 fue de 8.0 para Sinaloa, 7.0 para Chihuahua, 6.4 para Guanajuato y 5.7 para Querétaro. Los estados con los rendimientos más bajos en la modalidad de riego fueron Quintana Roo con 2.6 y Coahuila y Oaxaca con 2.4.

El rendimiento promedio obtenido durante este periodo en la modalidad de temporal, fue para Jalisco con 4.2, Nayarit 3.1, el Estado de México 3.0 y Colima 2.5. Los rendimientos más bajos en la modalidad de temporal fueron para los estados de Coahuila con 0.7, Quintana Roo con 0.6 y Aguascalientes con 0.5.

La cifra de estados con una alta productividad de este cultivo en ambas modalidades, se puede reducir a 3. Estos son Sinaloa, Jalisco y el Estado de México. Los métodos de cultivo son muy diferentes entre los estados (por ejemplo, el cultivo de maíz en Sinaloa depende casi en su totalidad del riego que es altamente tecnificado, mientras que el cultivo en el Estado de México es en su mayoría de temporal). El destino final que se le da a la producción de maíz también es distinto en los 3 estados de mayor producción. Por ejemplo,

en el Estado de México la mayoría de la producción es para el autoconsumo y en Jalisco se destina a la comercialización.

La Gráfica 7 muestra el rendimiento nacional (t/ha) en la modalidades de riego y temporal, desglosada en todos los estados durante los últimos 20 años. Es notable la alta productividad que tiene Sinaloa y Jalisco, que son cifras muy similares a las de zonas de agricultura intensiva estadounidenses o chinas. De hecho, desde 2004 Sinaloa ocupa el primer lugar en la producción de maíz, con el 26% de la producción nacional, y en los últimos 4 años con un rendimiento promedio de 9.8 t/ha, es sin duda el gran productor nacional (Financiera Rural, 2011, pág. 4). Jalisco es el segundo mayor productor nacional de maíz. Aunque el rendimiento en los últimos 20 años ha sido la mitad de productiva que la de Sinaloa, es uno de los estados con mayor rendimiento (4.8 t/ha en los últimos 4 años) (Financiera Rural, 2011, pág. 4).



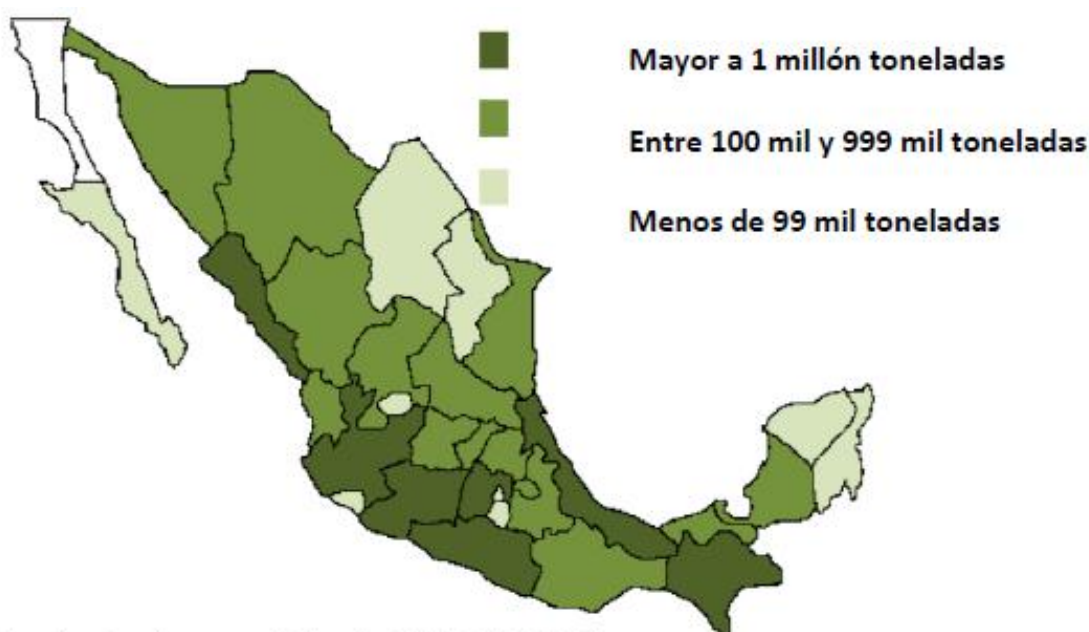
Como se ilustra en la Gráfica 7, hace 20 años todos los estados tenían una productividad por hectárea parecida, que rondaba entre 1.5 y 3.6 t/ha. Fue a partir de 1994 que, con la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) y la orientación al mercado de los grandes productores nacionales, cambió la estructura de producción del maíz, ya que la mayoría de la inversión al campo por parte del Gobierno iba encaminada a tecnificar los cultivos y a fomentar el abandono de la milpa para sustituirla por el monocultivo.

Asimismo, en la Gráfica 7 se observa la baja producción que ha tenido el Estado de México en los últimos 10 años que, si bien, sigue estando dentro de los 3 primeros estados productores, la caída en el rendimiento es probablemente por políticas mal encaminadas y falta de incentivos a la

producción, esto aunado del alto grado de urbanización que tiene la entidad, por lo que hay una pérdida sensible de la superficie disponible para la agricultura. El primer grupo de estados de mayor productividad han tenido un promedio de producción de 1.76 t/ha a 2.85 t/ha. Finalmente, los estados con producción menor a 1.76 t/ha ocupan la parte baja de la Gráfica.

Otros estados como Chiapas, Puebla, Guerrero y Veracruz tienen producciones por encima de la media nacional, pero su promedio de productividad baja al no sacar el máximo provecho de sus hectáreas cultivadas. Son también estados en que la gran parte de la producción se destina al autoconsumo y no a la comercialización. En el Mapa 2 se muestran los estados que en los últimos años han aportado la mayor cantidad de toneladas de maíz al comercio

Mapa 2
Distribución estatal de la producción de maíz

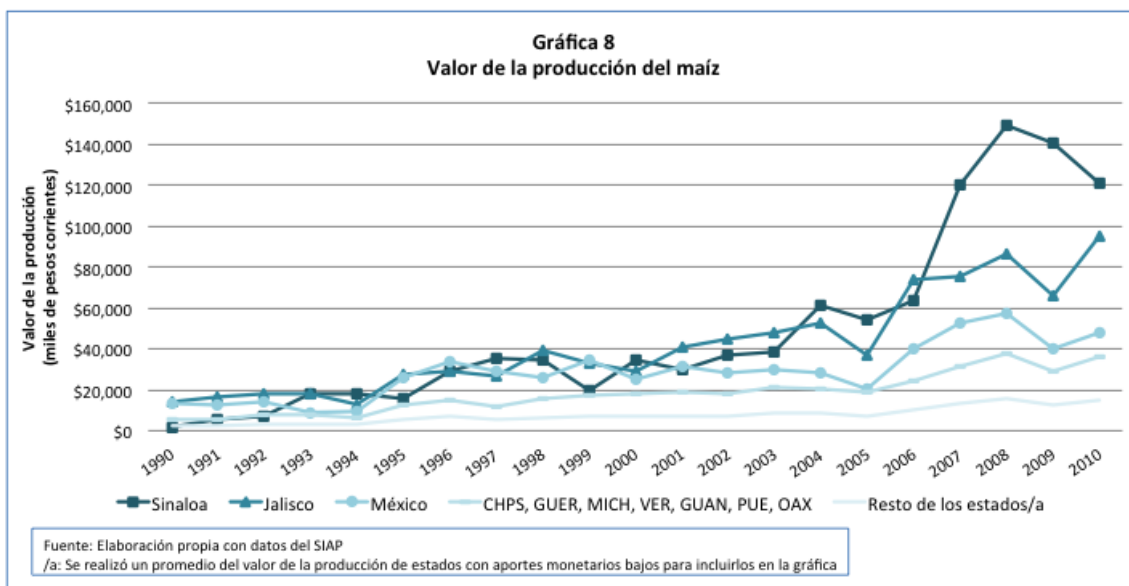


Fuente: Con base en datos de SIAP-SAGARPA.

Es de esperarse que los estados más pequeños del país (DF, Morelos, Aguascalientes y Colima), tengan una masa de producción baja, y hasta de los estados en la península de Yucatán se espera una baja producción debido a las condiciones climáticas y de suelo. Aunque en el mapa los estados de Sinaloa y Jalisco están al mismo nivel que por ejemplo, Chiapas y Veracruz, se ha demostrado previamente la productividad de los dos primeros estados es mucho mayor que la de los demás.

El valor de la producción de maíz en México en los últimos años ha aumentado en los estados de mayor productividad, pero en el resto de los estados, el crecimiento ha sido prácticamente nulo. Al observar la Gráfica 8, se hace notable la gran capacidad productiva, de inversión y de capital de algunos estados como Sinaloa, Jalisco y México, comparado con la del resto de los

estados que producen principalmente con la modalidad de temporal. El caso más notable de crecimiento y de inversión en capital es del de Sinaloa con un valor de producción de \$189.8 millones de pesos en 1990, de \$3,486 millones de pesos en el año 2000, pasando por \$14,935 millones de pesos en 2008 y terminó con \$12,086 millones de pesos para el año 2010. Jalisco tuvo un valor por la producción de maíz de \$1,416 millones de pesos, \$2,934 millones de pesos, \$8,650 millones de pesos y \$9,537 millones de pesos para los mismos años. La Gráfica 8 hace referencia al aporte monetario de diversos estados en lo que se refiere a la producción de maíz.



De la Gráfica 8 se puede concluir que hubo una especialización en cuanto a la producción de maíz en ciertos estados, ya que en un inicio todas las entidades federativas tenían un valor de la producción similar. Fue a partir de 1995 (probablemente a consecuencia de la firma del TLCAN ya que se tuvo acceso a más insumos y a la posibilidad de exportar maíz) que Sinaloa, Jalisco y el Estado de México empezaron a destacar como productores nacionales. La especialización en la producción de maíz fue tal que para el segundo lustro de la década del 2000 Sinaloa y Jalisco tenían el doble del valor de la producción que el promedio de Chiapas, Guerrero, Michoacán, Veracruz, Guanajuato, Puebla y Oaxaca. En el año 2008, Sinaloa produjo casi el doble de valor que Jalisco.

Debido a los niveles tan altos de crecimiento gracias a la inversión en el sector agrícola para la producción específica de maíz en el estado de Sinaloa, resulta muy interesante realizar un comentario al respecto. Sinaloa destacó por el crecimiento de la producción maicera gracias al uso combinado de riego, semilla híbrida y mecanización, así como la comercialización del grano directa, lo cual se contrasta con los demás estados de la república. El sistema utilizado en Sinaloa, según algunos autores, pauperiza la situación de los campesinos y lo sustituye por nuevos productores agrícolas del campo, que basan su

crecimiento y eficiencia en el conocimiento y control del mercado, en su estructura organizativa, la transformación tecnológica e inversión de capital (Aguilar, pág. 15). Los factores que han determinado el crecimiento de la producción sinaloense de maíz, destaca la infraestructura hidráulica y la inversión en maquinaria agrícola (Aguilar, pág. 66-69). A pesar de este crecimiento en la producción sostenido por grandes inversiones, la cuestión que podría resultar interesante analizar con mayor detenimiento, es si el uso intensivo de los suelos (recordando que son suelos desérticos) puede sostener la producción a gran escala que se tiene hoy en día.

2.3 Análisis comparativo de la producción de maíz en México respecto de los principales productores del mercado internacional

Dentro del sector agrícola, la producción de cereales sigue siendo la fuente de alimentos e insumos más importante del mundo, no solo para el consumo humano, sino también para otras industrias como el sector pecuario y la industria de la transformación. En cuanto al consumo humano se estima que en los años ochenta se consumían alrededor de 334 kg *per cápita* anuales, mientras que en la década de 1990 se consumieron alrededor de 317 kg *per cápita* anuales. Dicha disminución a nivel mundial se debe sobre a todo a diversos factores que limitaron la demanda como una menor tasa de crecimiento de la población mundial y la persistencia en la pobreza mundial. Aunado a esto, hubo factores transitorios que igualmente disminuyeron la demanda como el menor consumo e importación de cereales de los países en desarrollo, el uso de sustitutos de cereales sobre todo en la región europea y la baja demanda general de Asia oriental (FAO/a, 2002, pág. 33).

Generalmente la producción de cualquier producto agrícola depende de las condiciones climáticas, el comercio internacional, las políticas y subvenciones dirigidas al sector y la importancia que represente dentro del PIB el sector agrícola. Incluso en los países más desarrollados, en los que el sector agrícola no es una parte representativa de su producto interno, la influencia del sector agrícola tiene una serie de repercusiones indirectas como proveedor de insumos para la producción de alimentos y como mercado para las industrias de maquinaria, equipos y servicios especializados en el campo (FAO, 1990, pág. 8).

Por otro lado, en los países en desarrollo el sector agrícola aporta generalmente entre el 20 y el 40% del PIB, del 60 al 80% del empleo y entre el 50 y el 70% del total de los ingresos de exportación (FAO, 1990, pág. 9).

En cuanto al caso particular del maíz, la producción mundial ha crecido significativamente desde la década de los sesenta. El aumento en la cantidad de maíz disponible se ha debido a una clara intervención humana: se ha aumentado la superficie cultivada del cereal, se han incorporado nuevas

mejoras genéticas a la planta, las técnicas de cultivo (en algunos países desarrollados) se han vuelto más eficientes, ha aumentado el uso de fertilizantes y nuevas semillas con mayor capacidad de producción (SIAP/b, pág. 15).

En el contexto internacional, el maíz es uno de los cuatro principales cultivos. Mundialmente, el maíz representa una importante fuente de alimento principalmente para animales, pero también para humanos y su consumo se ha incrementado más que cualquier otro grano. Esto se debe a la capacidad de adaptación de la planta, la cual puede someterse a los climas tropicales de algunos países sudamericanos (aunque con rendimientos menores), como a la producción en alturas que superan los 2000 msnm, como se hace en México.

Los principales productores mundiales de maíz son prácticamente 6: Estados Unidos, China, Brasil, la Unión Europea, México y Argentina. El análisis del desarrollo de la superficie cosechada, las toneladas producidas y los rendimientos obtenidos de los principales productores de maíz a nivel mundial se menciona a continuación:

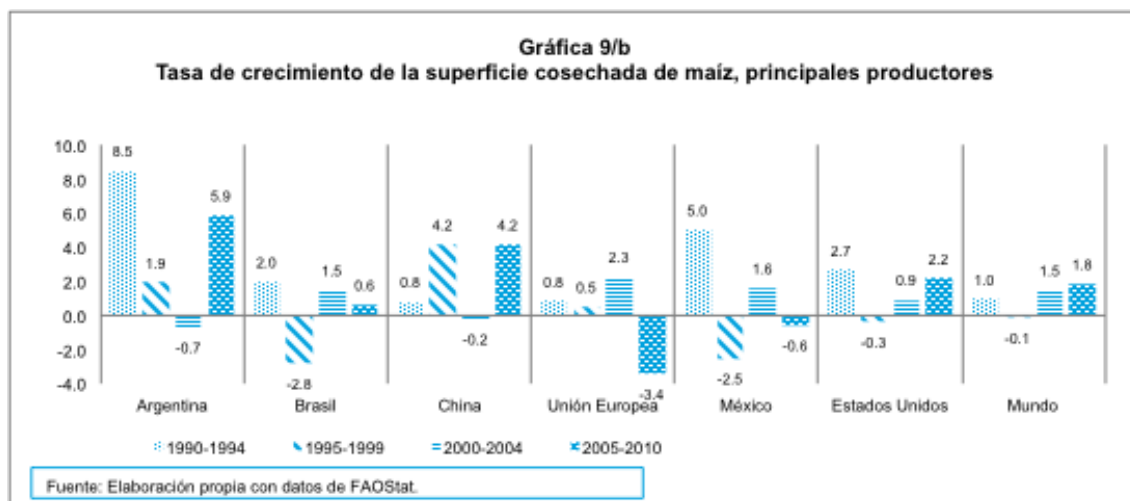
a) Superficie cosechada y producción en el periodo 1990-2010

Los 6 principales productores de maíz a nivel mundial han tenido comportamientos distintos en cuanto a la producción y área destinada a la producción de maíz. La década de 1990 se caracterizó por las condiciones climáticas adversas que se tradujeron en malas cosechas en los principales países productores de maíz. Fenómenos como “El Niño”, sequías recurrentes e inundaciones en las zonas productoras provocaron inestabilidad en la producción de maíz. La década del 2000 se caracterizó por el desabasto en algunos años de los principales cereales entre ellos el maíz, aunque en general a nivel mundial ésta década fue un poco más estable que la anterior.

En la Gráfica 9/a se analiza la tasa de crecimiento de la superficie cosechada de maíz de los principales productores. La mayor inestabilidad se observa en la década de 1990, cuando incluso en el segundo lustro la tasa de crecimiento a nivel mundial se tornó negativa. Países como Brasil, Estados Unidos y México obtuvieron tasas de crecimiento negativas con respecto del lustro anterior, mientras que la Unión Europea tuvo una tasa de crecimiento de apenas 0.5%. Solamente China incrementó visiblemente el área dedicada a la producción de maíz. Siguiendo con este análisis se observa que el área cosechada en la década del 2000 fue un poco más regular. En el periodo 2000-2004, se tuvo una recuperación exigua pero generalizada. Finalmente en el periodo 2005-2010 la recuperación tuvo lugar solo en algunos países como Estados Unidos, China, Brasil y Argentina, mientras que el área cosechada en la Unión Europea y México volvió a tener crecimientos negativos.

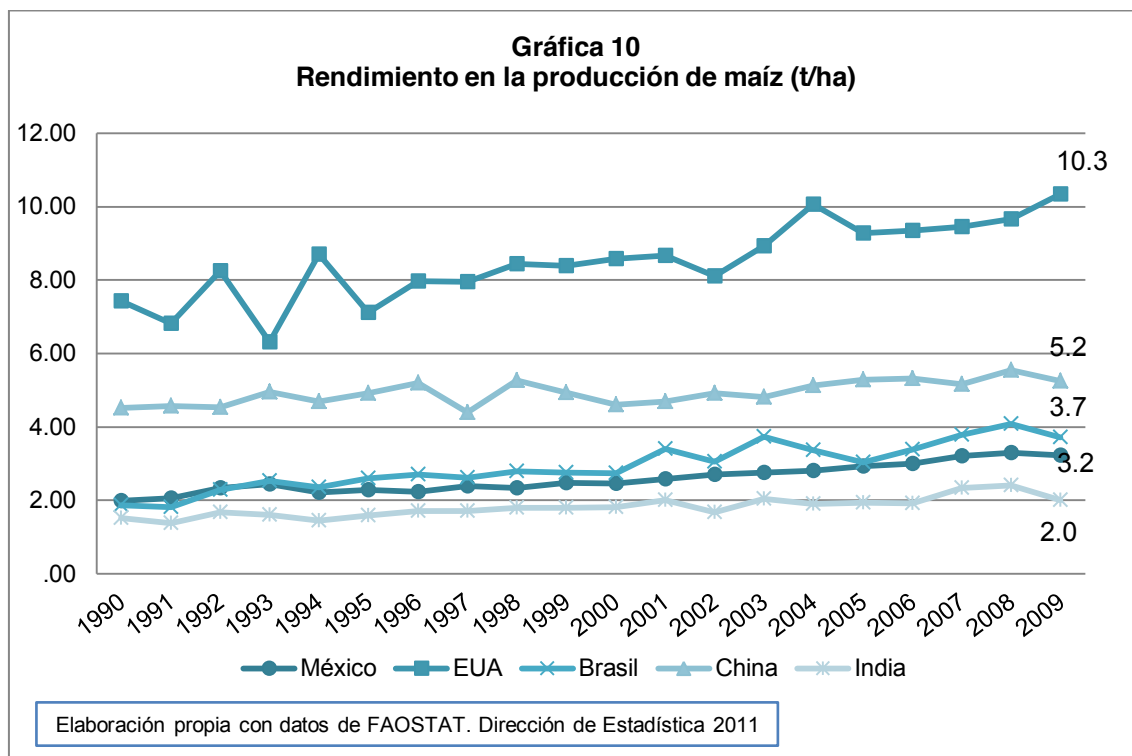
Por otro lado en la Gráfica 9/b se analizan las tasas de crecimiento de la producción de maíz. A nivel mundial se observa que el crecimiento fue

negativo. Los más grandes productores como China y Estados Unidos enfrentaron serios problemas para tener una producción sostenida a lo largo de los años de análisis, sobre todo en el periodo 1991-1994. En estos años, la tasa de crecimiento fue negativa en todo el mundo y se situó en -1.2%. El siguiente periodo significó una recuperación mas o menos sostenida a nivel mundial al situar la tasa de crecimiento en 0.1%, pero en los siguientes lustros se observa una incapacidad generalizada de mantener una producción sostenida. En el último lustro analizado, la tasa de crecimiento fue de -1.7% en donde solo México y la Unión Europea lograron mantener una producción sostenida.



En cuanto a los rendimientos obtenidos en estos años la Gráfica 10 muestra un comparativo de los principales productores frente a México. En todos los casos es notable que los rendimientos hayan aumentado sostenidamente durante los 20 años de análisis, aunque en 2008 hubo una última caída en los rendimientos.

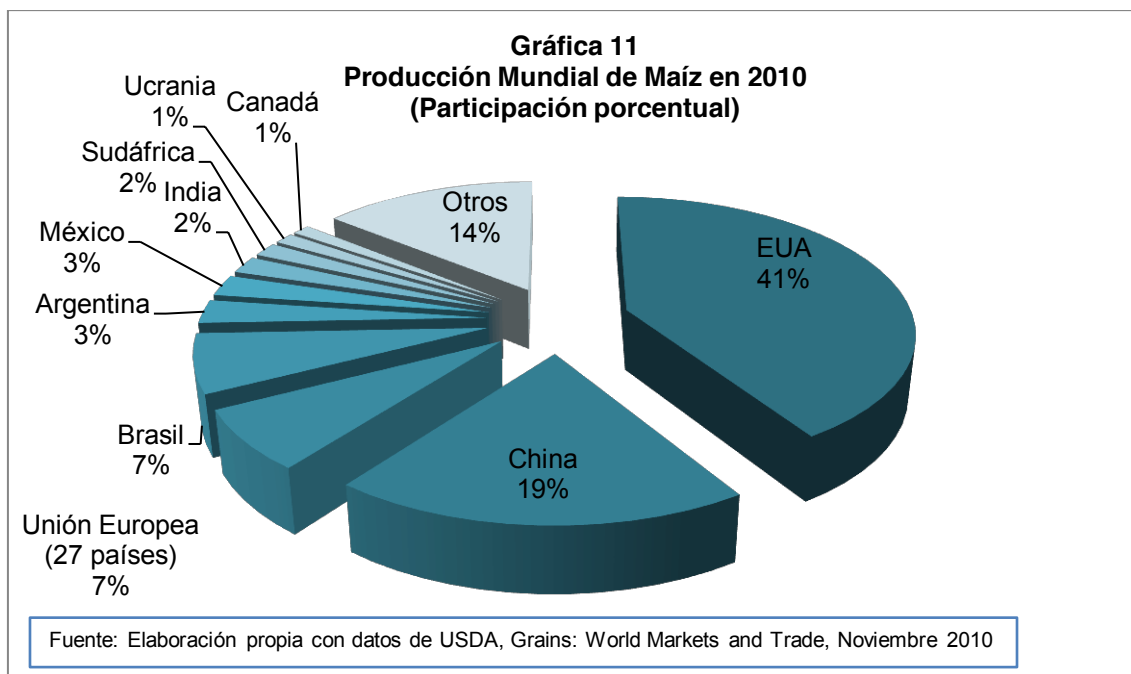
En la Gráfica 10 se observa que el desempeño de la productividad en México destaca sobre los demás países por su estabilidad y su crecimiento en este periodo. México no está cerca de los niveles de rendimiento de Estados Unidos (10.3) y China (5.3), pero se ha logrado superar a la India y se acerca desde el año 2005 a los rendimientos de Brasil.



Asimismo, son notables las crisis en la producción de maíz que han sufrido los países que se abordan en esta sección. La década de 1990 fue especialmente difícil para Estados Unidos, ya que su productividad tuvo muchos altibajos; en 1991-1992 fue una caída en la producción generalizada y en 1994-1995 la caída se debió a las malas condiciones climáticas. Las caídas recurrentes en la producción de maíz en países desarrollados hacen notar que los riesgos son mucho mayores en aquellos países, ya que se invierten muchísimo en desarrollar y tecnificar el campo, teniendo resultados muy variables año con año.

Según Financiera Rural, la producción mundial de maíz registró una tasa media de crecimiento anual de 2%. La tasa media de crecimiento anual de la superficie destinada a la producción de maíz solo aumentó 0.6% durante los últimos 20 años, lo cual refuerza la teoría de que el aumento en la producción se debe a la introducción de semillas mejoradas y tecnología de punta. Se destaca el caso de Argentina, cuyos rendimientos anuales promedio fueron de 8.7 t/ha en el periodo 1990-2002. Pasó de producir 5.4 millones de toneladas en 1990 a 14.7 millones de toneladas en 2002 (SIAP/b, pág. 15).

En el año 2010, se produjeron a nivel mundial 812 millones de toneladas, las cuales se desglosan en la Gráfica 11. México se encuentra dentro de los primeros 5 productores de maíz, junto con Estados Unidos, China, Brasil y Argentina.



El destino de la producción de maíz en México es diferente al que se le da en el resto del mundo, sobre todo en los países con producción elevada. En países como Estados Unidos, China y Brasil, el destino del cereal es fundamentalmente como forraje o para procesos industriales. Se estima que a nivel mundial se producen entre 65 y 70 millones de toneladas de maíz blanco que, como ya se ha explicado, es principalmente para el consumo humano, aunque esta producción solo representa alrededor del 13% del total del maíz disponible; los países en vías de desarrollo producen alrededor del 90% de maíz blanco siendo Argentina, China y Brasil los mayores productores (FAO, 1997).

La perspectiva para los próximos años es que baje la producción de maíz, por lo menos la que se destina al consumo humano. Es probable que China aumente su producción, sin embargo ésta irá dirigida al etanol. China es el mayor productor asiático del biocombustible y actualmente lo produce en un 80% a partir de granos.

Finalmente, es importante hacer una mención de la incidencia que tiene la producción de etanol en el mundo para el futuro próximo. El gradual agotamiento de las fuentes fósiles de energía y la necesidad de combatir la contaminación y producir energías limpias han llevado a la humanidad a buscar fuentes alternas renovables como la bioenergía, para lo cual la producción

agrícola retoma su importancia en el contexto mundial. Financiera Rural menciona que (SIAP/c, pág. 103):

“En el ámbito mundial, el 89% del consumo total de energía se produce a partir de fuentes no renovables. Mientras que la bioenergía representa el 11% del consumo total y el 80% de la generación a partir de energías renovables. De acuerdo con información recabada por la Red Mexicana de Bioenergía, se estima que para el año 2050, ésta podría participar en el 25% de la energía requerida a nivel mundial.”

Es por ello que la tendencia de los países con altos niveles de producción (tal vez, solo a excepción de México) es a orientar su cultivo al maíz amarillo que sirve para estos fines, lo que reduce la capacidad de carga del campo para la alimentación humana. Asimismo, los gobiernos han incentivado los avances tecnológicos que permitan consolidar al etanol como fuente alternativa de energía. Hoy no solo Brasil, Japón y Estados Unidos tienen una importante industria del etanol, sino que otros países como China, India, Tailandia y la Unión Europea, han tomado parte de estas iniciativas. Pero, se tendrá que observar el desarrollo, ya que no está claro si es posible una mayor desviación de superficies cultivables a este tipo de fines sin causar problemas sociales mayores.

2.4 Determinantes para la producción de maíz en México

En este apartado se hará mención en primer lugar, de las condiciones generales en las que los campesinos viven ya que en la medida que dichas condiciones mejoren se modifican los incentivos para que los pequeños productores puedan sacar algún provecho de su trabajo y no se dediquen a otras labores o a emigrar; asimismo, aquellos grandes productores de maíz tienen mayores incentivos a seguir contratando trabajadores. En segundo lugar, se hace mención de las necesidades de infraestructura y los problemas al acceso de servicios financieros en el campo mexicano.

Según el INEGI, la población rural en 1990 era de 23 millones de personas, lo que equivale al 29% de la población total. Actualmente, solo el 23% de la población vive en poblaciones de menos de 2,500 habitantes.⁷ Se espera que en el año 2030 las personas que vivan en zonas rurales sean alrededor de 27 millones de habitantes, lo que representará solo el 21% de la población total.

Asimismo, el INEGI menciona que en 2005 había 5.5 millones de hogares rurales con 4.4 miembros por familia en promedio. La población rural está compuesta por el 49% de hombres y el 51% de mujeres. El ingreso promedio *per cápita* es de \$1,447 pesos mensuales. La edad promedio es de 20 años y el 70% de la población es menor de 40 años. Por otro lado y como se observa en la Gráfica 12, no todos los hogares rurales reciben ingresos exclusivos por

⁷ INEGI. *Censos de población y vivienda, 1990 a 2010.*

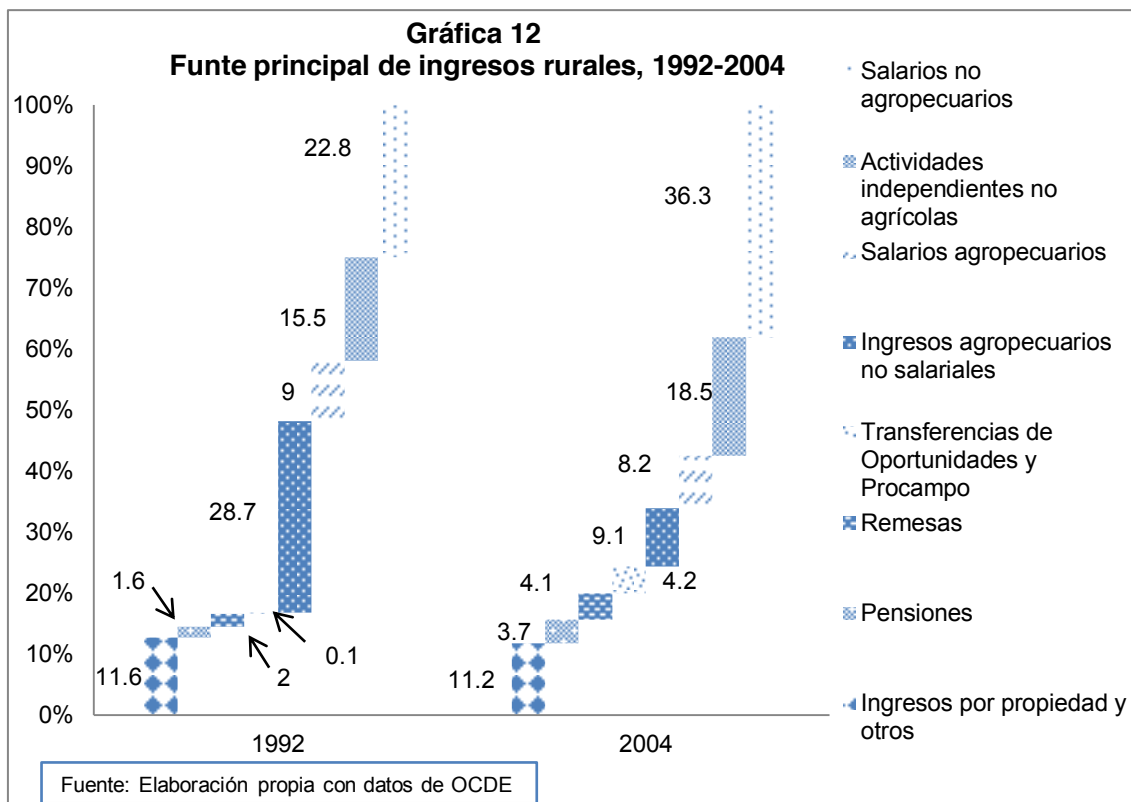
el trabajo del campo. Los bajos ingresos de los campesinos en México han provocado que no todos los miembros de la familia se dediquen a actividades agrícolas.

La educación se considera deficiente sobre todo en las zonas rurales. El nivel educativo del país de por sí es bajo, pero en el campo mexicano, se estima que si hablamos de la educación alrededor del 21% de las personas son analfabetas. Esto es más del doble del promedio nacional y es siete veces más que el de la Ciudad de México.

Otro aspecto que condiciona la actividad rural en el país son los salarios. Según la OCDE, se estima que los ingresos más importantes que perciben los hogares rurales provienen en un 41% de sueldos y salarios no agropecuarios, seguido de la producción agropecuaria con 18% y finalmente las remesas con aproximadamente 13% (OCDE, 2006, pág. 59). Asimismo, el papel de las actividades agropecuarias en el ingreso de los hogares rurales declinó entre 1992 y 2004. Según la OCDE (OCDE, 2006, pág. 59):

“...la proporción del ingreso por actividades agropecuarias independientes bajó de casi 30% en 1992 a menos de 10% en 2004, y la proporción de los salarios agropecuarios también bajó ligeramente, por lo que el ingreso por actividades agropecuarias bajó de 38% del ingreso total en 1992 a 17% en 2004. La suma de las transferencias públicas y privadas a los hogares rurales ha crecido de manera significativa y ahora equivale el 17% del ingreso rural... La proporción de las transferencias públicas en el ingreso rural aumentó de 1.7% a 7.9% en una década.”

Así es que, según la OCDE, no solo han caído los ingresos de los campesinos provenientes de las actividades propias del campo, sino que la transferencia de recursos públicos al campo ha sido una práctica recurrente por parte del gobierno. Los cambios en los ingresos rurales se pueden observar en la Gráfica 12.



Por otro lado, a pesar de los salarios bajos que se perciben por la actividad agropecuaria, la emigración hacia Estados Unidos ha ido bajando desde el año de 1990, aunque cerca del 4% de la población rural sigue saliendo de su lugar de origen cada cinco años. Cabe resaltar que la mayor parte de la población que emigra no lo hace hacia Estados Unidos, sino que se mueve al interior de la República, lo que hace más difícil su cuantificación (OCDE, 2006, pág. 62).

El flujo de trabajadores de zonas rurales hacia zonas urbanas y particularmente al extranjero, ha hecho que las transferencias externas aumenten en los últimos 20 años. En el Cuadro 11 se pueden observar las remesas anuales que ha recibido el país desde 1995.⁸ En cuanto a poblaciones con menos de 2,500 habitantes y que perciben ingresos directamente de transferencias del exterior es de 4.5 millones de hogares, y se cuantifican alrededor de 22 mil millones de pesos.⁹

⁸ Banco de México, disponible en <http://www.banxico.org.mx/SieInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?accion=consultarCuadro&idCuadro=CE81§or=1&locale=es>

⁹ INEGI. Encuesta Nacional de Ingresos y Gasto de los Hogares 2010.

Cuadro 11	
Remesas totales	
Millones de dólares	
Año	Remesas
1995	\$3,672.73
1996	\$4,223.68
1997	\$4,864.84
1998	\$5,626.84
1999	\$5,909.55
2000	\$6,572.74
2001	\$8,895.26
2002	\$9,814.45
2003	\$15,138.69
2004	\$18,331.75
2005	\$21,688.27
2006	\$25,566.84
2007	\$26,058.82
2008	\$25,144.99
2009	\$21,306.33
2010	\$21,303.88
Fuente: Banxico	

Otro determinante de la producción es el empleo en zonas rurales. Se estima que desde 1990, el número de personas empleadas en el sector agrícola ha disminuido a una tasa aproximada del 2% anual. Esto se debe en gran medida a la menor demanda requerida en las zonas productoras, ya que al disminuir la producción de temporal (Anexo Estadístico C), la mano de obra requerida es menor comparada con las zonas de riego. Los trabajadores no asalariados continúan representando bastante más de la cuarta parte de todas las personas involucradas de manera activa en la agricultura.

Por otro lado, la pobreza que se vive en el campo mexicano se relaciona invariablemente por una sobreoferta de mano de obra y no por falta de conocimientos de la misma. El reflejo de este hecho, son los salarios que reciben los trabajadores en el campo (Cuadro 12), que en su mayoría perciben entre uno y dos salarios mínimos, e incluso hay algunos datos recientes de trabajadores que ingresan menos del mínimo. Asimismo, se puede observar en el Cuadro 12 un número decreciente de personas que no recibe salario alguno esto, en muchas ocasiones, cuando se trata de trabajadores del propio núcleo familiar.

Cuadro 12
Distribución por niveles de ingreso de la población empleada en el sector agropecuario

Año	Menos de 1 sm	1 sm a 2 sm	2 sm a 3 sm	3 sm a 5 sm	5 sm a 10 sm	Más de 10 sm	Sin Salario
1991	33%	30%	6%	2%	0.6%	0.3%	28%
1993	33%	25%	4%	2%	0.7%	0.2%	35%
1995	29%	20%	4%	2%	1.0%	0.9%	42%
1996	28%	20%	4%	3%	1.4%	0.7%	43%
1997	29%	21%	4%	3%	1.6%	0.7%	41%
1998	30%	19%	5%	3%	1.2%	0.7%	42%
1999	29%	21%	5%	2%	1.4%	0.5%	40%
2000	30%	24%	7%	3%	1.5%	0.7%	35%
2001	43%	22%	7%	3%	1.3%	0.4%	23%
2002	40%	22%	8%	2%	1.4%	0.6%	25%
2003	40%	22%	9%	3%	1.4%	0.8%	24%
2004	41%	21%	10%	3%	1.0%	0.6%	23%

Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Nacional del Empleo, INEGI y STPS

Es importante mencionar que un determinante crucial para la producción es la pobreza que margina a una buena parte de los habitantes del campo pero en específico a los productores de maíz. Dicha pobreza genera que los productores se encuentren en la disyuntiva de producir maíz o buscar alternativas de subsistencia. Esta decisión afecta los rendimientos que pueden obtener los productores y la baja productividad puede desencadenar desabasto de maíz en algunas zonas e incluso podría aumentar los precios del grano. De la misma forma, dado el grado de dependencia a lo que producen las familias rurales en sus parcelas, es muy probable que tengan que optar por salir de sus tierras para subsistir con otras actividades, lo que sume al campo mexicano en un abandono general y poco productivo.

La OCDE menciona que la pobreza del campo mexicano también se relaciona con la gran dispersión de la población rural, esto debido a que los costos de suministrar servicios públicos e infraestructura a una población dispersa son más altos. Un ejemplo de ello es el acceso que se tiene a los servicios básicos. Se estima que actualmente, un 15% de la población rural no tiene acceso a electricidad, 37% no cuenta con servicios de saneamiento y el 60% no tiene acceso a agua entubada.¹⁰

La educación y la salud también son un problema para las poblaciones rurales, sobre todo aquellas que se encuentran dispersas o aisladas. Por ejemplo, la tasa de mortalidad infantil, según el índice de marginación del Consejo Nacional de Población (CONAPO), está muy relacionada con el grado de "ruralidad"-dispersos. En dicho índice la tasa de mortalidad infantil de los municipios más dispersos era de 67 muertes de infantes por cada 1,000

¹⁰ INEGI. *Censo de Población y Vivienda 2005*.

nacimientos vivos, mientras que en los municipios menos rurales las muertes eran de 17 de cada 1,000. Hay municipios que tenían tasas de mortalidad infantil de 103 por cada 1,000 nacimientos vivos (OCDE, 2006, pág. 66).

Las condiciones en la que se encuentran la mayoría de los campesinos es un gran problema para el país, pero también es una preocupación el atraso que existe en cuanto a las características estructurales del campo mexicano. Además de la pobreza, bajos salarios, emigración y poca competitividad rural, hay ineficiencias en los sistemas de comercialización, en el acceso de los recursos y/o uso excesivo de los mismos, sistemas de riego de cobertura limitada y un sistema financiero poco desarrollado. Este último es un problema variable; los grandes productores de maíz y empresas especializadas tienen la posibilidad de acceder a mercados financieros, a seguros e insumos a los que la mayoría de los campesinos no tienen acceso.

En primer lugar, entre los grandes agricultores comerciales y los de subsistencia existe una amplia brecha de acceso a los mercados de insumos y productos. Los agricultores comerciales y los empresarios rurales poseen alrededor del 30% del total de las tierras, aunque solo representan el 2.6% del total de agricultores (OCDE, 2006, pág. 67). Este es el grupo con acceso a financiamientos, apoyos y seguros y dirige su mercado a los grandes distribuidores nacionales y a las exportaciones.

El caso de la mayoría de los productores agropecuarios es más dramático. La mayoría posee pequeñas extensiones de tierra de no más de cinco hectáreas que, en ocasiones, todavía subdividen en lotes más pequeños. Solo unas cuantas familias dedicadas a la agricultura tienen más de 100 hectáreas, mientras que el 88% de las propiedades de tierras de los hogares rurales son de menos de 10 hectáreas. La problemática del acceso limitado a recursos financieros solo es una parte del problema; la otra parte es el régimen de propiedad social que se aplica en la mayoría del campo mexicano, lo cual se explica con mayor profundidad en el apartado 3.2.1.

Los canales de comercialización en México son costosos e ineficientes. El Banco Mundial estima que la infraestructura en el campo ocasiona pérdidas de hasta el 30% de la producción debido a las deficiencias de almacenaje y transporte. La intermediación también ocasiona trabas y costos en el flujo de las mercancías (Giugale, Lafourcade y Nguyen, 2001, pág. 81).

El acceso a un mercado financiero subdesarrollado eleva los costos para el crédito y los fondos de inversión. El riesgo sistemático de las actividades agropecuarias es muy alto, lo que ocasiona que haya una escasa participación de los prestadores privados en zonas rurales. Asimismo, no es atractivo para los bancos el préstamo a campesinos o a ejidatarios con explotaciones de pequeña escala y con una tenencia irregular de la tierra.

Adicionalmente, existen otros determinantes de la producción cruciales como el agua disponible, la calidad de la tierra y el grado de barbecho, sin embargo ya se hizo referencia a estos temas en el Capítulo 1, en el apartado que habla acerca de la sustentabilidad de la producción (impactos ambientales del cultivo).

Hasta este punto se hizo mención de las carencias del campo según las versiones oficiales y algunos estudios de instituciones como la OCDE. Sin embargo, no se ha dimensionado la importancia que tiene para los productores de maíz en México tener la seguridad alimentaria que una parcela de tierra le ofrece. Con ella alimentan a una pequeña familia y tienen menos riesgos por desabasto, incremento de precios y/o eventos catastróficos. Las siembras de policultivos en pequeñas parcelas le dan al campesino una cierta independencia de los eventos externos que ponen en riesgo su alimentación.

Capítulo 3 Distribución y comercialización de maíz en México

3.1 Principales usos del maíz (análisis de demanda)

Se analiza la demanda de maíz a partir de los tres destinos a los que se dirige el grano en México. En primer lugar su uso como alimento humano (nixtamalización y harina de maíz principalmente), en segundo lugar como alimento para ganado (directo o como alimentos balanceados) y en tercer lugar dentro de la industria de la transformación.

La producción de maíz, y en específico la elaboración de tortillas, es una de las actividades económicas de mayor derrama en el país. En conjunto, la cadena maíz-tortilla representa por sí sola el uno por ciento del PIB nacional: Se estima que se invierten hasta 70 millones de pesos al año y que involucra a más de 2 millones de campesinos y agricultores, ya que aproximadamente el 50% de la superficie sembrada en México es para uso del maíz.

Las grandes compañías tortilleras en México como MASECA y MINSA (se dedican primordialmente a la elaboración y comercialización de harina de maíz), han crecido intensamente en los últimos 20 años. Según los informes anuales de GRUMA, en el año 1997 las ventas de MASECA fueron de 13,194 millones de pesos, pasando en el 2002 a 42,000 millones de pesos y en 2010 a 46,601 millones de pesos. Asimismo, se estima que ambas empresas representan el 96% de participación en el mercado mexicano de harina de maíz.

Por otro lado, además de las grandes empresas productoras de harina de maíz, existen agricultores que muelen su propio maíz. Aproximadamente existen entre 10 mil y 12 mil molinos de nixtamal, que en su mayoría son microempresas que en conjunto elaboran la masa con que se producen las tortillas que se consumen en algunas zonas del país. Un kilogramo de maíz en grano rinde en promedio para 1.3 kilogramos de tortilla en el proceso tradicional de nixtamalización, mientras que mediante el proceso de harinización industrial del maíz se estima que rinde 1.6 kilogramos de tortilla (SIAP/c, pág. 51).

En el Cuadro 13 se observa la cantidad de maíz que se destina a la elaboración tradicional del nixtamal y lo que se destina a la elaboración de harina de maíz. Aunque las estadísticas resultan interesantes para el presente análisis, solo se pueden usar como referencia, ya que la Cámara Nacional del Maíz Industrializado (CNMI) no ha actualizado sus cifras. De cualquier forma, el análisis que se puede hacer de las cifras es un aumento significativo en la industria del maíz para consumo humano que pasó de 4,315 millones de toneladas en 1994, a 5,275 en el año 2000, lo que da una tasa de crecimiento anual promedio de 3.5%. Las industrias de harina de maíz, almidones,

fructuosas y botanas y cereales tuvieron un crecimiento de 1.2%, 7.4% y 5.8% respectivamente.

Por otro lado, los molinos tradicionales, es decir aquellos que elaboran las tortillas a partir del proceso de nixtamalización, se mantuvieron con una producción estancada a lo largo del período de análisis, ya que su producción promedio en el período 1994-2000 fue de 2,891 millones de toneladas anuales. Su tasa de crecimiento apenas alcanzó el 0.13%, en tanto que el maíz para autoconsumo en zonas rurales tuvo una tasa de crecimiento de 3.5%.

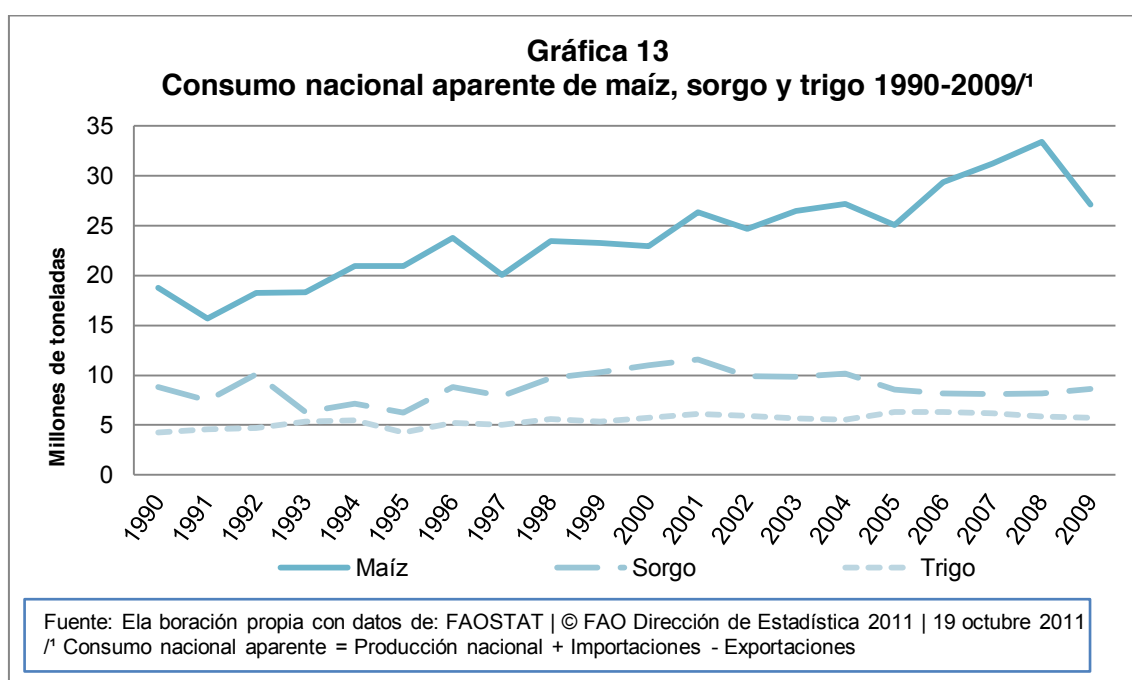
Cuadro 13							
Demanda y consumo de maíz, 1994-2000 (miles de toneladas)							
Demanda	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Industria de harina de maíz nixtamal	2,795	2,882	3,121	3,295	3,195	2,875	2,975
Almidones y Fructuosa	1,395	1,423	1,487	1,785	1,856	1,985	2,125
Botanas y cereales	125	129	134	139	143	164	175
Suma industria del maíz	4,315	4,434	4,743	5,219	5,194	5,025	5,275
Molinos tradicionales	2,850	2,850	2,975	2,850	2,810	3,050	2,850
Suma de consumo industrial y molinos tradicionales urbanos	7,165	7,284	7,718	8,069	8,004	8,075	8,125
Maíz de autoconsumo rural para alimentación humana	2,041	2,113	2,187	2,263	2,342	2,424	2,509
Suma directa de consumos	9,206	9,397	9,905	10,332	10,346	10,499	10,634

Fuente: Elaboración propia con datos de la Cámara Nacional del Maíz Industrializado

Desde la década de 1990, ha existido una pugna entre las compañías productoras de maíz (principalmente de GRUMA) y los productores de tortilla a partir del nixtamal, debido a un añejo conflicto en el que la Compañía Nacional de Subsistencias Populares (CONASUPO) presionaba a los molineros a comprar harina de maíz en lugar de utilizar el grano para el proceso de nixtamalización. La cuestión es que para comprar harina de maíz solo había dos compañías distribuidoras (MASECA y Agroinsa). Los molineros buscaron impedir que se favoreciera el consumo de harina de maíz argumentando razones nutricionales y la pérdida de empleos en el ramo mientras que las compañías productoras de harina de maíz argumentaron razones higiénicas y el menor uso de agua y gas para la producción de tortillas con su método (Massieu y Lechuga, 2002, pág. 286). Sin embargo, el proceso de harinización era clave para reducir los subsidios al sector molinero durante el sexenio de Carlos Salinas de Gortari. El conflicto derivó en una lucha por el poder de mercado, en la que los molineros tenían pocas posibilidades de ganar, ya que MASECA controlaba alrededor del 78% del mercado de harina y junto con Agroinsa y MINSA alrededor del 27% del mercado de la tortilla. Asimismo, el contraste en capacidad productiva resulta evidente: mientras las tortillerías tradicionales se esfuerzan por producir unos 400 kg diarios por establecimiento,

las fábricas de harina de maíz producen alrededor de 15 toneladas al día (Massieu y Lechuga, 2002, pág. 286).

El destino final de la producción de maíz está en función a la demanda. A lo largo del año agrícola la demanda permanece constante, careciendo de la estacionalidad que tiene la producción del grano. En la Gráfica 13 se observa una estimación de la demanda de maíz durante los últimos 20 años. Al principio de la década de 1990, la demanda de maíz era de 18.7 millones de toneladas, pasando a 22.8 millones en 2000 y en 2009 se consumieron alrededor de 27.1 millones de toneladas, lo que da una tasa de crecimiento promedio anual de 2.6%. La Gráfica 13 muestra este crecimiento en los últimos 20 años, aunque se observa que en 2008 y 2009 el consumo nacional aparente bajó sensiblemente de acuerdo a lo observado en años anteriores.¹¹



Es importante recalcar que la mayor parte del consumo total de maíz es el agregado de dos componentes principales: el consumo humano directo y el consumo indirecto a través de su uso en la elaboración de alimentos balanceados para animales, principalmente las que se destinan a la producción de carne de pollo, huevos y carne de cerdo, y como insumo en algunas otras industrias transformadoras. De esta manera se puede afirmar que el crecimiento en el consumo de maíz es determinado por un aumento de ambos componentes (Saín y López, 1999, pág. 23).

Acerca del consumo de maíz en México por parte del sector pecuario, se hará una breve mención de su relevancia. Se estima que se destinan al sector pecuario alrededor de 27 millones de toneladas al año del grano, del cual el

¹¹ FAOSTAT | © FAO Dirección de Estadística

15% es de maíz blanco y el 85% de maíz amarillo, siendo este último en su mayoría importado (SIAP/c, pág. 54). Por su parte, se estima que solamente 1.6 millones de toneladas de la producción nacional de maíz se destinan al sector pecuario.

El consumo pecuario de maíz se desagrega en dos ramos: la independiente y la integrada. La independiente es la que se destina exclusivamente a la producción de alimentos balanceados para su comercialización en otras industrias. La industria integrada es aquella que procesa el alimento para la producción de pollo y huevo, como lo hacen las compañías Bachoco y Pilgrim's Pride.

El maíz para consumo industrial también tiene su importancia como materia prima para dicho ramo de la economía. El sector terciario lo utiliza como insumo directo o utiliza los subproductos del maíz. El grano seco molido produce harina de maíz en hojuelas, diversas frituras, botanas e incluso bebidas alcohólicas.

Por otro lado, el almidón o fécula de maíz también se obtiene de la industrialización del grano y tiene diversas aplicaciones como en la producción de pastas, sémolas para sopas, confituras, maicena, goma de mascar, jugos de frutas, refrescos, cervezas, entre muchos otros productos. Asimismo se obtiene aceite comestible, productos de panadería, mayonesas y margarinas. Los usos del maíz en el sector industrial son tan amplios que incluso se utiliza para la producción de pegamentos y tiene diversos usos en la industria de cosméticos, textiles, pinturas, petrolera, papelera y farmacéutica, entre otras.

El cálculo de la oferta de maíz en México cuenta con información periódica sobre la producción de granos, así como del resto de los productos agropecuarios, de los cuales es posible encontrar estadísticas incluso a nivel municipal; por el otro lado, del lado de la demanda, la información es mucho menos accesible ya que no se cuenta con datos estadísticos exactos, siendo una de las causas, el hecho de que para algunos procesos productivos los granos son considerados como insumos para la elaboración de productos finales. Es por ello que se pueden clasificar dentro de la industria de la transformación en general a los granos y en particular al maíz con el concepto de demanda derivada, que explica de mejor manera la demanda del producto. Dicho concepto se define como la demanda de un factor de la producción o en otras palabras, es la demanda de los bienes y servicios que son producidos por dicho factor (Parkin, 2006, pág. 406). En el proceso de producción de algunos bienes derivados del grano, al maíz se le añade tanto valor agregado durante el proceso productivo que se puede llegar a sobrestimar la demanda; es decir, se le da mucho valor a un producto que tiene tras de sí un largo proceso productivo, lo cual encarece el grano. Así, la demanda de maíz a los agricultores es una demanda derivada de la demanda inicial o primaria para el

consumo, así como la suma de demandas derivadas de los distintos procesos de industrialización (Caballero, 2009, pág. 102).

Del total de los granos producidos en México, se observa que el maíz es el cultivo con la mayor cantidad de demanda derivada, aunque alrededor del 50% (Cuadro 13) de dichas demandas se concentra en tres industrias: elaboración de harina de maíz (para consumo humano), elaboración de almidones, féculas y levaduras y preparación y mezcla de alimentos para animales. El resto de la demanda derivada de maíz se encuentra en las tortillerías, la elaboración de botanas y productos de maíz y en la molienda de nixtamal, entre otros (Caballero, 2009, pág. 102-203).

Como se puede observar en el Cuadro 14, los estados con la mayor producción de maíz lo destinan principalmente al consumo humano (73%), ya sea que se consuma directamente o como alimentos procesados. El resto (22.5%) va a dirigido al sector ganadero, avícola y lechero; solo una pequeña porción (3.5%) es consumida por la industria de la transformación. Como ya se ha mencionado, Sinaloa y Jalisco son los estados que aportan la mayor cantidad de maíz a todos los sectores demandantes, con una participación de casi el 60% en el total del mercado.

Cuadro 14
Consumos abastecidos por cosechas nacionales, 1994-2000.
Miles de toneladas

Demandantes	Sinaloa	Jalisco	Chiapas	Bajío	Chihuahua	Tamaulipas	Sureste	Valles Altos	Otros	Total
Consumo Humano	1,461	600	415	380	110	100	300	200	145	3,711
Alimentos Balanceados	60	100	30	50	15	20	20	60		355
Engordadores	425	80			10	7		7		529
Porcicultores	50	40	15	35		2	25	25		192
Avicultores	50	150	35	20		5	40	30		330
Lechero		100		20	48			20		188
Almidonera	50	50		10						110
Otros	50			40						90
Total	2,146	1,120	495	555	183	134	385	342	145	5,505

Fuente: Cámara Nacional del maíz industrializado. <http://www.cnmaiz.org.mx/estadisticas.html#dos>

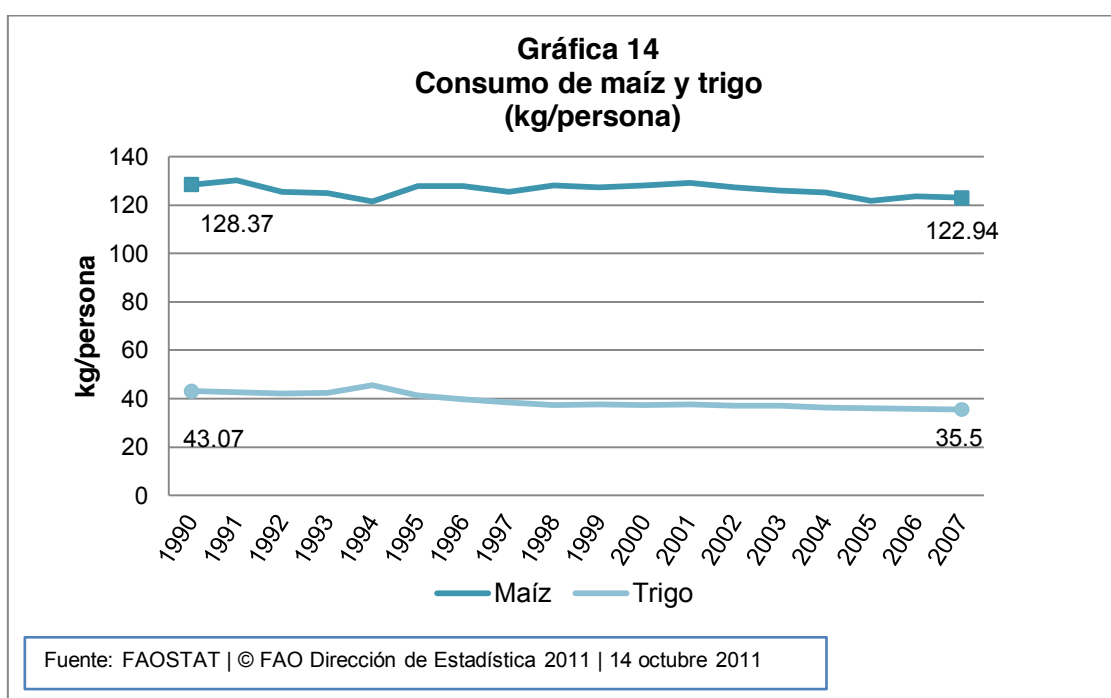
3.1.1. Consumo de maíz y de otros cereales

Para analizar con mayor profundidad el comportamiento del consumo del maíz, es necesario hacerlo desde el punto de vista de los sustitutos más cercanos y del precio. En el primer caso, el sustituto del maíz para el consumo directo es el trigo y en el consumo indirecto es el sorgo. Para ambos casos, la Gráfica 14 muestra el consumo nacional de dichos granos, comparados con el consumo

de maíz. Es importante mencionar que una buena parte del trigo y del sorgo que se consumen en el país provienen del extranjero.

En 1990 se importaba aproximadamente el 30% del sorgo (2,861,640 t) del consumo total nacional, en 1996 las importaciones bajaron hasta el 22% (1,983,000 t) del consumo total; a partir del año 2000, las importaciones de sorgo oscilaron entre el 45% y el 30% (en promedio 3,619,389 toneladas anuales del 2000 al 2007) del consumo total para bajar en el año 2008 hasta el 19% (1,553,430 t). En cuanto al trigo, el incremento de las importaciones se ha dado de manera paulatina desde 1990. En 1991, las importaciones de trigo representaban el 11% (540,921 t) del consumo nacional, para pasar al 37% (1,979,700 t) en 1996 y 50% (3,385,800 t) en 2001. En 2004 llegó a representar el 60% (3,585,470 t) del total del consumo nacional y a partir del 2006 no pasó del 50% (en promedio 3,282,306 t anuales hasta el año 2009).¹²

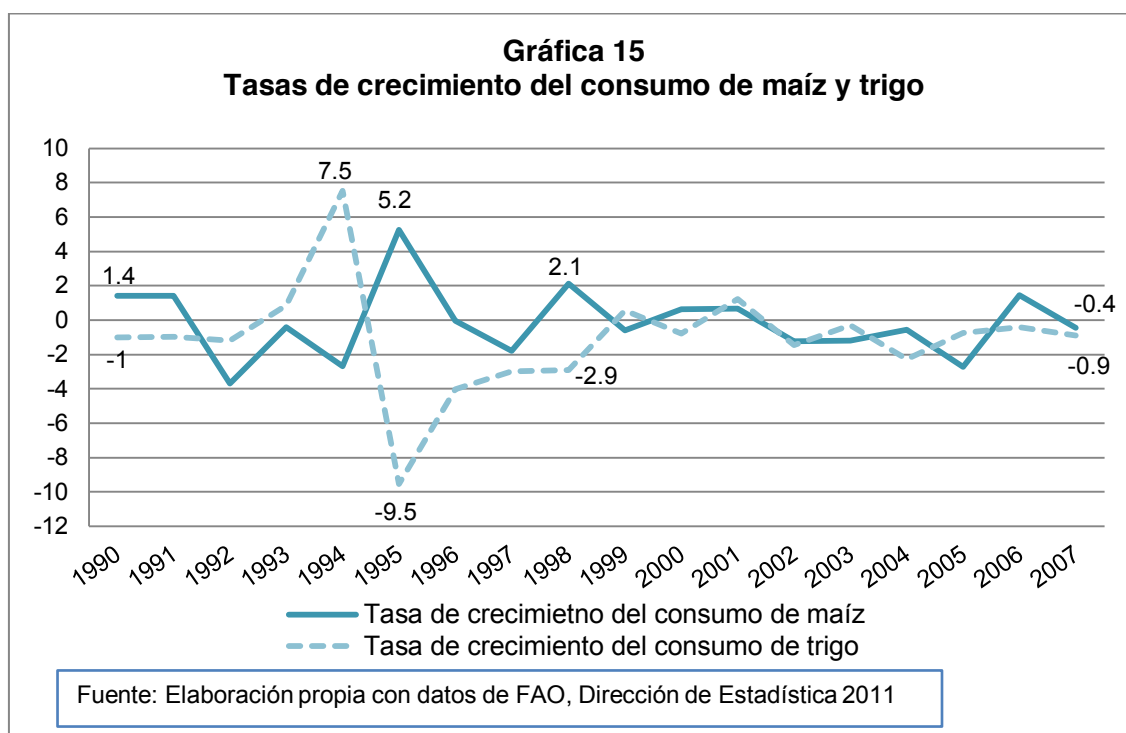
Para el caso del consumo directo, la Gráfica 14 muestra las tendencias del consumo del maíz y del trigo. Si se analizan los números absolutos, el consumo de maíz está muy por encima del consumo de trigo (con una proporción de casi 3 a 1). Incluso en la misma Gráfica se puede observar un ligero aumento en la proporción de kilogramos consumidos anualmente por persona de maíz a partir de 1990 con 128.37 kg *per cápita*, aunque a partir del año 2001 dicho consumo se vino a la baja, terminando con 122 kg *per cápita*. En el caso del trigo, el consumo ha ido prácticamente a la baja, iniciando el 1990 con 43.07 kg *per cápita* y en 2007 un consumo de 35.5 kg *per cápita*.



¹² Los porcentajes se obtuvieron de FAOSTAT.

La producción de maíz blanco que se destina al consumo directo, ha sido satisfecha internamente a lo largo de los últimos 20 años. En varios estados de la República, el cultivo es el sustento de millones de personas. La CNMI estima que se generan aproximadamente 225 mil empleos directos en los distintos puntos del proceso de producción de tortillas y que en total hay más de 45 mil tortillerías en el país. Asimismo, involucra a unos 2 millones de campesinos y agricultores de maíz.

En la Gráfica 15 se puede apreciar de mejor manera la relación que en ocasiones es inversa del consumo de trigo y el maíz. Por ejemplo, en el año 1994, con la crisis económica en México y la entrada en vigor del TLCAN, el consumo de maíz se incrementó hasta en un 5.2% con respecto al año anterior, mientras que el consumo de trigo bajó hasta un -9.5%. Dicha relación fue constante durante la década de 1990, pero a partir del año 2000 la relación dejó de ser inversa para tornarse directa, a excepción del año 2005 que se asocia con una caída en la producción conjunta de México y Estados Unidos.



Por otro lado, en ambas Gráficas (14 y 15) se puede observar que en los últimos 10 años, las variaciones en el consumo han sido bajas, por lo que se puede determinar que los consumidores que optan por un tipo de grano como su cereal de consumo principal están muy definidos, y aunque se pueden mover al consumo de otro tipo de cereal normalmente lo hacen poco.

3.1.2. Gasto familiar en maíz

En este punto es importante hacer una referencia del gasto que las familias ejercen para el consumo de maíz y sus derivados en nuestro país. Dicho análisis se hace a partir de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los

Hogares (ENIGH) elaborado por el INEGI en los años 1992, 1998, 2002, 2005, 2010 y se desglosan en el Cuadro 15. En dicho periodo de tiempo, la población mexicana hizo un gasto corriente promedio anual en la compra de cereales de aproximadamente 17 mil millones de pesos, del cual prácticamente la mitad (49.5%) corresponde exclusivamente al gasto en productos que se derivan directamente del maíz. De ese porcentaje se estima que en promedio el 40.7% corresponde solo a la compra de tortillas y el restante 59.3% a la compra de otros productos que derivan del mismo grano. De hecho, el gasto para maíz en los últimos años ha aumentado de manera gradual lo que permite confirmar que las familias mexicanas siguen basando su dieta en productos derivados de dicho grano y que se mueven poco al consumo de otros productos parecidos como el trigo, el arroz, etc. El gasto de las familias mexicanas para el consumo de trigo prácticamente se ha mantenido constante en los últimos 20 años, principalmente por la producción de pan. Dicho gasto representa el 30.5% del total del gasto en cereales de los hogares.

Cuadro 15										
Gasto corriente monetario trimestral de los hogares en cereales a nivel nacional (miles de pesos)										
Objeto del gasto	Gasto									
	1992*		1996**		2002**		2005**		2010**	
Gasto total de los hogares	\$1,093,538		\$2,074,483		\$5,553,468		\$6,774,533		\$6,946,773	
Gasto en alimentos y bebidas consumidas dentro y fuera del hogar	\$ 269,846		\$ 537,283		\$1,298,511		\$1,820,625		\$2,258,078	
Gasto total en cereales***	\$ 36,868	100%	\$ 85,223	100%	\$ 185,946	100%	\$ 205,269	100%	\$ 336,322	100%
Productos derivados del maíz										
Tortillas de maíz	\$ 12,744	35%	\$ 27,992	33%	\$ 79,118	43%	\$ 91,221	44%	\$ 142,931	42%
Maíz en grano, harina de maíz, masa de maíz, tostadas	\$ 3,743	10%	\$ 7,599	9%	\$ 15,524	8%	\$ 12,671	6%	n.d.	-
Fécula y hojuelas de maíz	\$ 121	0%	\$ 232	0.3%	\$ 990	1%	\$ 2,149	1%	n.d.	-
Productos derivados del trigo										
Harina de trigo	\$ 706	2%	\$ 2,316	3%	\$ 2,067	1%	\$ 2,144	1%	n.d.	-
Pan Blanco	\$ 2,959	8%	\$ 8,980	11%	\$ 12,044	6%	\$ 14,274	7%	n.d.	-
Pan dulce	\$ 6,717	18%	\$ 14,333	17%	\$ 31,810	17%	\$ 35,723	17%	n.d.	-
Pan de caja	\$ 1,161	3%	\$ 3,455	4%	\$ 10,849	6%	\$ 3,954	2%	n.d.	-
Otros productos del trigo	\$ 738	2%	\$ 1,427	2%	\$ 935	1%	\$ 24	0%	n.d.	-
Arroz en grano	\$ 2,341	6%	\$ 5,986	7%	\$ 8,044	4%	\$ 8,621	4%	n.d.	-
Otros cereales (avena, centeno, cebada, etc.)	\$ 1,674	5%	\$ 3,775	4%	\$ 10,720	6%	\$ 9,605	5%	n.d.	-
Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI en la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares, 1992, 1996, 2002, 2005 y 2010										
*Millones de pesos										
**Miles de pesos										
***La suma de los productos no da el gasto total ya que se omitieron algunos productos										

3.1.3. Producción de maíz orgánico

Finalmente, considero relevante hacer mención de lo que ha representado en los últimos años el uso de maíz orgánico en nuestro país que, aunque su consumo y producción son bajos comparados con el maíz producido convencionalmente (solo representa el 0.04%), dicho cultivo tiene consumidores específicos que probablemente aumenten en los próximos años.

Los principales problemas que enfrentan los cultivos orgánicos de maíz son: la falta de mercados para posicionar sus productos, la carencia de contactos comerciales y la falta de incentivos a la producción. Cabe señalar que aunque los apoyos son escasos, sí hay cierto interés, sobre todo de los gobiernos federales y estatales, a la producción de maíz cultivado de manera orgánica; los apoyos consisten en infraestructura básica, asistencia técnica, asistencia a ferias, la elaboración de proyectos y en general a la comercialización. Sin embargo, sigue sin existir algún programa gubernamental específico que ayude a los productores y tampoco hay investigación suficiente para mejorar la eficiencia de dichos productos (Gómez, *et al.*, 2005).

Durante el año 2005, México tuvo aproximadamente una superficie de casi 310 mil hectáreas destinadas a los cultivos orgánicos, con una tasa media de crecimiento anual de 33% desde el año 1996 (Gómez, *et al.*, 2005, pág. 15). Chihuahua es el estado con la mayor superficie sembrada de maíz orgánico en el país, con más de 4,000 hectáreas, seguido de Jalisco con 270 hectáreas, Tlaxcala con 60 hectáreas y el Distrito Federal con casi 50 hectáreas (Gómez, *et al.*, 2005, pág. 34). Se estima que el maíz orgánico da un rendimiento de 2.7 t/ha, superior al rendimiento promedio en el maíz convencional, que es de 2.45 t/ha, aparte de los beneficios tanto a la salud de los consumidores, como a la tierra donde se cultiva.

Asimismo, se contribuye al bienestar del productor por varias razones: En primer lugar, en México la agricultura orgánica se caracteriza por la integración de los pequeños productores en organizaciones sociales, con lo cual tienen mayor poder de participación y promoción de sus productos. Por otro lado, la agricultura orgánica les da a los productores mayor independencia en la toma de decisiones de cuando, que y como sembrar, ya que este tipo de agricultura se caracteriza por el policultivo y la utilización de diversas técnicas de bajo impacto al entorno para la producción. De la misma manera, la agricultura orgánica es menos agresiva con la tierra donde se siembra y con el entorno, ya que prácticamente no se requiere de ningún tipo de agroquímicos para lograr rendimientos suficientes. Éstas son lagunas de las razones por lo que es importante que sigan existiendo esfuerzos por parte de los productores en conjunto con el gobierno para incentivar a la producción de este tipo de cultivo.

3.1.4. Cambios en la producción ejidal

Es importante hacer mención de la modificación del artículo 27 constitucional que permite a los ejidatarios titular sus tierras y comercializarlas. Recordemos que la gran mayoría de las tierras productoras de maíz están organizadas de esta manera, aunque es importante mencionar que la mayor parte de las tierras que venden los ejidatarios son aquellas que se encuentran muy cerca de las ciudades, permaneciendo las zonas rurales sin mucho intercambio de terrenos. En el Cuadro 16 se observan las principales características y la evolución del ejido mexicano en 1991, 2001 y 2007. A pesar de que con la reforma de 1992

se iba a dejar de repartir ejidos, ya que se consideraba que ya no existían más tierras útiles, en el Cuadro 16 se observa que ha crecido el reparto, aunque a un ritmo mucho menor. Por otro lado, el ejido sigue siendo la forma de tenencia de la tierra predominante en nuestro territorio.

Otra conclusión interesante es el número de poseionarios, lo cual indica que la tierra se fraccionó aún más, situación que la reforma al artículo 27 buscaba evitar. Una mayor pulverización de la tierra significa que existen menores áreas para producción de los campesinos, por lo que su productividad puede caer, obligando al campesino/ejidatario a buscar alternativas que lo pueden orillar a vender la tierra. Es por ello que es importante reconocer al minifundio como la unidad de producción predominante en el país y que es poco probable que esta cambie en los próximos años, por lo tanto, se deben generar alternativas técnico-productivas que respondan a tal realidad (Robles, 2008, pág. 16-17).

Finalmente, con las reformas al artículo 27, se buscó una mayor capitalización del campo a través de la promoción de infraestructura. En el índice construido en el Cuadro 16 se observa que para el año 2007, los comuneros y ejidatarios estaban menos tecnificados que en 1991, lo que les dificulta la inserción en la economía de mercado nacional y mundial.

Cuadro 16			
Principales características de los ejidos			
Concepto	1991	2001	2007
Destino de las tierras (Ha)			
Superficie total	103,290,099	105,052,370	105,949,097
Superficie parcelada	27,797,605	34,436,973	33,631,740
Superficie total no parcelada	75,492,494	70,329,037	70,667,399
Tierras de uso común	66,705,058	69,076,862	69,296,522
Sujetos agrarios (Número)			
Ejidos y comunidades agrarias	29,983	30,305	31,518
Ejidatarios o comuneros	3,523,636	3,873,054	4,210,899
Poseionarios	-	959,101	1,442,827
Superficie parcelada (Ha)			
Superficie parcelada	27,797,605	34,436,973	33,631,740
Superficie promedio parcelada	9.1	8.5	7.5
Superficie total de labor	22,745,793	-	20,538,980
Superficie con riego	2,053,629	-	3,771,284
Pozos para riego (Núm.)	3,859	-	4,874
Infraestructura (Número)			
Bordos para abrevadero	0.28	-	0.25
Pozos para riego	0.13	-	0.15
Tractores	3.93	-	0.12
Trilladoras	0.18	-	0.01
Bodegas	0.25	-	0.24
Superficie cubierta con bodegas m ²	272	-	112
Fuente: elaboración propia con datos de CCEDRSSA			

3.2 Origen del maíz que se consume en México (producción nacional vs importaciones)

En este apartado se hará en primer lugar algunas observaciones acerca de los efectos de la liberalización económica en los productores de maíz en México, haciendo énfasis en el pequeño productor, siguiendo con un comparativo de la producción de maíz nacional frente al maíz importado.

El desmantelamiento estatal hacia el sector agrícola se dio a partir de la década de 1980 y principios de 1990. En aquellas décadas, México buscó revertir las consecuencias de la crisis de la deuda de 1982 mediante la apertura comercial que consistió, a grandes rasgos, en el desarrollo económico por la vía del libre mercado, por lo que se inició una política de desregulación y adelgazamiento del Estado, dando paso al nuevo modelo económico neoliberal. Con la implementación de este nuevo modelo, se inició una nueva etapa con ajustes estructurales. El objetivo era reactivar el crecimiento económico a largo plazo, por lo que se optó por eliminar restricciones al comercio internacional, reducir los subsidios al consumidor para controlar los precios, y devaluar los tipos de cambio reales (Saín y López, 1999, pág. 3). La liberalización económica comenzó formalmente en 1986 con la firma del Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT) y siguió en 1993 con la firma del TLCAN, que entraría en vigor al año siguiente.

Para resumir el proceso de liberalización comercial en México y la manera en que la agricultura se vio afectada, Alejandro Von Bertrab en la revista de Comercio Exterior explica (Von Bertrab, 2004, pág. 761):

“... A partir de los últimos años de la década de los ochenta y hasta principios de los noventa, el Estado se alejó de las políticas de seguridad alimentaria de decenios anteriores, con lo que se desmantelaron los mecanismos de apoyo estatal que incluían el otorgamiento de créditos con tasas de interés más bajas que las del mercado, la comercialización de productos agrícolas y la venta de insumos a precios subsidiados. México redujo las operaciones de Banrural; eliminó el monopolio de la CONASUPO respecto de la comercialización de alimentos básicos, con excepción del maíz y el frijol (aunque estos se integraron al sistema de eliminación de subsidios más tarde), y redujo los servicios de investigación y extensión rurales. Los controles de precios de alimentos básicos e insumos agroindustriales se relajaron.”

Continuando con el planteamiento de Alejandro Von Bertrab, en un principio abrir a México al comercio agrícola traería una reestructuración del sector rural, con lo que se buscaría fortalecer la producción de otro tipo de cultivos como frutas y hortalizas. Se esperaba cubrir el exceso de demanda mediante las importaciones de Estados Unidos. De hecho, se calculó que los trabajadores se desplazarían a fincas agroexportadoras o al sector industrial urbano. De esta

manera se esperaba que los productores de maíz se adaptaran a las nuevas condiciones de mercado.

La realidad para el pequeño productor fue otra. La liberalización económica trajo consigo una mayor libertad de elección (en cuanto a la asignación de recursos, el uso de la tecnología y el acceso a mercados financieros y de factores), pero se restringieron los servicios esenciales que previamente otorgaba el Estado, como créditos, investigación, el aseguramiento de los cultivos y la comercialización. De esta paradoja, surge un problema: el sector privado solo atiende a los productores de mayor capacidad de capital y el Estado solo atiende a sectores muy específicos, por lo que la mayor parte de los pequeños productores no encuentran incentivos ni maneras de seguir produciendo (Von Bertrab, 2004, pág. 265). De hecho se observa un retorno al trabajo manual en pequeñas propiedades que ya habían incorporado maquinaria a su proceso de desyerbado y escarda; con dicha descapitalización, los campesinos no tienen medios para rotar cultivos.

Por otro lado, es notoria la resistencia que existe por parte de los pequeños productores a cambiar de cultivo por otro, que solo en teoría es más rentable. Esto podría deberse al deseo de evitar riesgos por aquellos campesinos que viven del autoconsumo. En la teoría económica se propone que la producción debe tener los métodos que maximicen ingresos y en los que se reduzcan al máximo los costos, afirmación que no puede ser aplicada al pequeño productor agrícola ya que va su supervivencia de por medio y que el adoptar nuevas tecnologías (los campesinos no están perfectamente informados) sugiere un proceso de aprendizaje y riesgo. Es por ello que los campesinos suelen mantenerse con los métodos de producción que conocen, aunque se obtenga un rendimiento menor (específicamente de maíz, pero como ya se mencionó antes, la milpa del campesino consta de una amplia gama de productos que puede consumir o comercializar) pero que les asegura la supervivencia.

3.2.1 Efectos de la liberalización comercial

Diversos análisis muestran que los resultados de la liberalización económica en México son positivos o negativos dependiendo de la perspectiva desde donde se observen. Desde el punto de vista macroeconómico los resultados muestran impactos positivos; esto gracias a que el Estado busca involucrarse lo menos posible en las decisiones del mercado. Sin embargo al analizarse al nivel del pequeño productor, los resultados no son positivos: las ganancias del sector no resultan equitativas para todos los actores y la participación cada vez menor del Estado, impide que dicha desigualdad se reduzca (Salas, *et al.* 2009, pág. 31). Las ganancias inequitativas se deben principalmente a que los productores compiten en escenarios distintos. Por un lado, los productores que cultivan su milpa (5 hectáreas en promedio) para el autoconsumo o para el consumo de su localidad, no son partícipes de grandes utilidades, al contrario de las grandes fincas agroexportadoras y con un elevado nivel de tecnificación.

En el Cuadro 17 se exponen de manera general los argumentos que se establecen a favor o en contra de la liberalización comercial de los productos agropecuarios y la relación que ésta tiene con la pobreza del sector. Según cifras del Banco Mundial, en 2005 el 70% de las familias más pobres tenían en común que vivían en el campo y que tienen a la agricultura como una de sus actividades principales. Bajo la visión de apertura comercial gestada en México desde los años 80, tal vez lo más importante no es el hecho de liberalizar el comercio, sino de definir las políticas públicas de acompañamiento que reduzcan de manera significativa a los perdedores del comercio internacional.

Cuadro 17		
Argumentos a favor y en contra de la liberalización comercial		
	A favor	En contra
Consecuencias de la liberalización comercial a nivel agregado	Crecimiento del PIB generado por un aumento de las exportaciones y de la inversión privada	Aumento de divergencias al interior del sector agrícola: dualidad entre un sector moderno y uno tradicional
	Mayor eficiencia, creación de empleos y mejora de los salarios en los sectores de exportación	Problemas de seguridad alimentaria por la dependencia de importaciones con relación a los ingresos generados por las exportaciones
Consecuencias de la liberalización comercial a nivel desagregado	Baja de los precios agrícolas domésticos, diferentes efectos dependiendo de los hogares	Baja de precios agrícolas, pero además aumento del riesgo por la inestabilidad de los precios mundiales agrícolas
	Hogares urbanos: Beneficios por los productos agrícolas más baratos	Los hogares más pobres serán más afectados con esta nueva situación, debido a la falta de instrumentos de contingencia aún si se trata de hogares urbanos o rurales.
	Hogares rurales: si son vendedores netos tendrán pérdida de ingresos agrícolas; si son consumidores netos: pérdida de ingresos agrícolas pero beneficio por el lado del consumo de alimentos.	Estancamiento del sector agrícola, caída de empleos, salarios e ingresos de trabajadores rurales.
Propuesta para tratar el problema	Mercado perfecto: la compensación entre ganadores y perdedores es automática	Mercado imperfecto: presencia de fallas en los mercados agrícolas que legitima la participación del Estado
Soluciones propuestas	Integrar los pequeños productores en las exportaciones, reforzar las agroindustrias, esto bajo la hipótesis que la agricultura nacional está íntegramente ligada a la industria nacional	Protección del mercado interno contra las distorsiones de los precios de los mercados mundiales, que crean competencia desleal a los pequeños productores.
Argumentos encontrados en las negociaciones comerciales	Apertura del mercado interno y firma de acuerdos comerciales para buscar el acceso a los mercados externos, sobre todo de países con ingresos más elevados	La liberalización unilateral no conduce necesariamente al acceso a los mercados externos. En los mercados desarrollados, se mantienen "sensibilidades" y tratamientos especiales en el sector agrícola
	Promoción de exportaciones no tradicionales y con mayor valor agregado	En el sector agrícola las importaciones han aumentado más que las exportaciones, lo cual trae problemas de balanzas de pagos y dependencia alimentaria
	Atraer inversión extranjera en el sector agrícola, para lograr su modernización	Proteger el mercado interno mientras existen distorsiones (subvenciones) en los mercados externos
	Los productos agrícolas son también materias primas para la industria manufacturera: las tasas arancelarias no deben perjudicar a las industrias por lo que se buscan "precios razonables"	La liberalización de la agricultura ha afectado productos sensibles y tradicionales, que son la fuente de ingresos de los más pobres.

Fuente: Asociación Mexicana de Estudios Rurales

En el caso particular de México, la liberalización comercial del maíz ha provocado una mayor desigualdad entre los distintos tipos de agricultores. Por ejemplo, en 2004 la caída de los precios internacionales de los productos agrícolas, el incremento de los tipos de cambios reales, tasas de interés elevadas y subsidios insuficientes ha sido en detrimento sobre todo del pequeño productor (Von Bertrab, 2004, pág. 763). Otro ejemplo fue durante 2009, donde hubo una crisis alimentaria por el aumento en los precios de los alimentos, que se combinó con la recesión económica mundial, los rendimientos bajos de dos de los principales productores de maíz (Estados Unidos y Rusia) debido a sequías y acciones proteccionistas de algunos gobiernos que restringieron el comercio internacional de granos, lo cual acentuó la volatilidad en los precios (FAO, 2011, pág. 71).

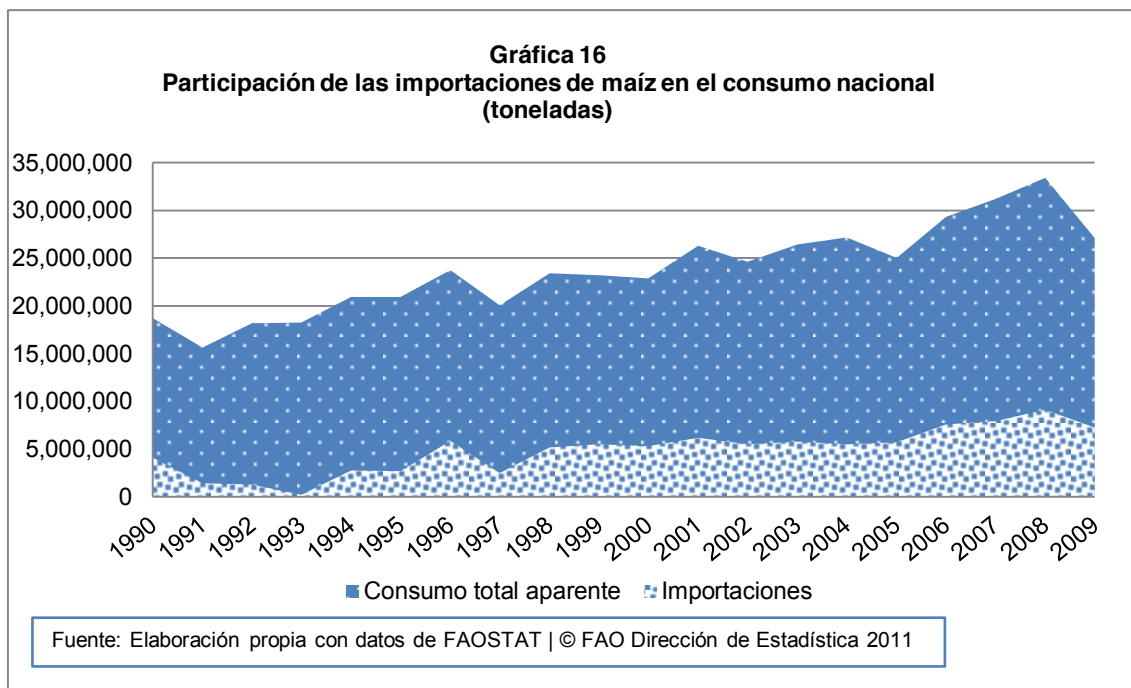
Gracias a la liberalización comercial del maíz se aumentan las oportunidades para exportar, pero los pequeños productores y productores tradicionales deben competir con las importaciones; asimismo, se considera que en México solo el 7% de los productores pueden ser considerados como modernos, permaneciendo los restantes como tradicionales o de subsistencia (Salas *et al.*, 2009, pág. 135).

3.2.2. La oferta externa del maíz en México

Ya examinados algunos de los efectos de la liberalización económica del maíz en México se hará un comparativo de la producción nacional de maíz frente a la importación del mismo.

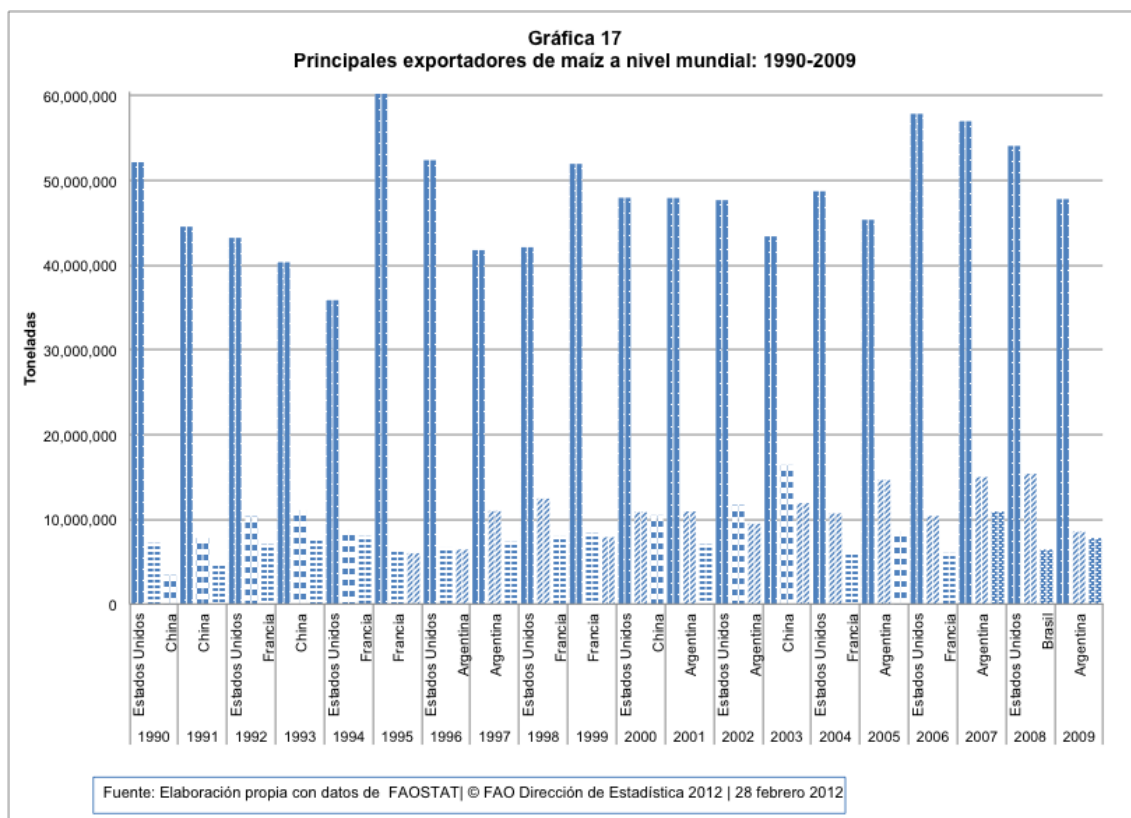
El principal socio comercial de México es Estados Unidos y en la comercialización de maíz no es la excepción. Con la entrada en vigor del TLCAN, las importaciones de maíz provenientes de Estados Unidos, han crecido constantemente en el periodo que se analiza. La mayor parte del maíz que se importa es del llamado amarillo y proviene principalmente de Estados Unidos; este país tiene comparativamente diversas ventajas, como la posición geográfica aunque también los bajos costos en el transporte, en las maniobras y en el almacenaje, además del potencial exportador, lo que influye en que los costos sean más bajos que si se importaran de otros países.

En la Gráfica 16 se observa la participación en el consumo nacional del maíz importado. Aunque en números absolutos el consumo de producción nacional y de producción extranjera ha aumentado, en los últimos años la participación del maíz importado ha aumentado. De 1991 a 1993, las importaciones no equivalían más del 10% del consumo nacional total. A partir de 1994, la participación de las importaciones era del 13% y para 1996 del 25%, participación que se mantuvo constante hasta el 2009, oscilando entre el 20% y el 27%.



Para Estados Unidos, el maíz también representa un producto importante para su sector agrícola. Sus ventas equivalen alrededor del 10% del valor total de la producción agrícola. Para los estados de Iowa, Illinois, Indiana y algunos estados aledaños, representa alrededor del 25% de las ganancias agrícolas, o por lo menos está dentro de los principales productos del campo. Asimismo, el maíz ocupa alrededor del 20% de la superficie cultivada de Estados Unidos y es, por mucho, el mayor productor y exportador de maíz en el mundo (Nadal y Wise, 2005, pág. 52).

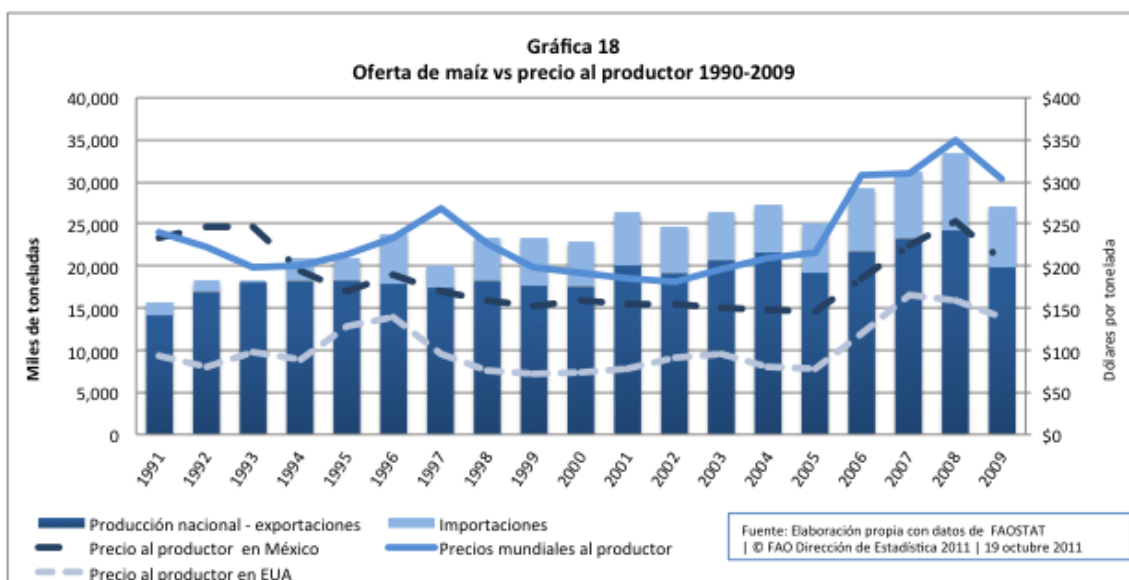
En la Gráfica 17, se ilustran los principales exportadores de maíz a nivel mundial. No existen competidores a la exportación de maíz para Estados Unidos. Francia, China, Argentina y en los últimos años Brasil, son los países que mayor cantidad de maíz comercian fuera de sus fronteras, pero ni aun sumando sus exportaciones se alcanzan los niveles de Estados Unidos. Del maíz que México importa, el 99% proviene de Estados Unidos, lo que equivale en promedio a unas 4,771,692 toneladas anuales durante el periodo que se analiza. Por ello, la alta dependencia al nivel de oferta de Estados Unidos, hace que México se vuelva vulnerable cualquier variación en el mercado estadounidense.



A pesar de que el maíz fue uno de los últimos productos que se incluyeron en los acuerdos del TLCAN, México ha sido desde hace ya varios años uno de los principales importadores del grano que produce Estados Unidos. Los agricultores mexicanos tenían (y siguen teniendo) cierta resistencia a dicha liberalización, ya que no se sabía si la producción nacional iba a poder competir con las importaciones. En los acuerdos del TLCAN se determinó que los aranceles tendrían una duración de 15 años, y que esta disminuiría gradualmente hasta llegar a una tasa del 0% en 2008 (Nadal y Wise, 2005, pág. 54). Se suponía que durante este periodo de tiempo, el campo mexicano iba a llegar a niveles de productividad que pudieran competir con las importaciones, sin embargo dicha transición no ha llegado. El fracaso del plan de equilibrar las importaciones con la producción nacional fue en parte por la producción 10 veces mayor que tiene Estados Unidos comparado con México, lo que provoca precios por tonelada mucho más bajos (prácticamente 50% más bajos en Estados Unidos). Esto se debe primordialmente a los subsidios agrícolas que tiene como política Estados Unidos para bajar los costos del productor, los rendimientos y la práctica del *dumping*.

En la Gráfica 18 se puede observar el desempeño de las importaciones y la producción nacional, frente al precio al productor (en México, EUA y el precio mundial del maíz) durante el periodo de análisis. A partir de la entrada en vigor del TLCAN, los precios del maíz en México bajaron considerablemente, esto sin duda por las posibilidades de los distribuidores de obtener maíz importado más barato (en la Gráfica se observa que el precio del maíz en EUA bajó

considerablemente en esos años). Asimismo, a la entrada en vigor del TLCAN, las importaciones de maíz han incrementado su volumen. Mientras que en 1990 las importaciones de maíz equivalían a 4.1 millones de toneladas, en 2009 equivalían a 7.2 millones, pasando por 9.1 millones de toneladas importadas a causa de la crisis alimentaria mundial de 2008. Durante este año se dedicó la mayor parte de la producción nacional para satisfacer la demanda interna, ya que solo se exportaron 59 mil toneladas. En promedio durante estos años, se exportaron alrededor de 1.7 millones de toneladas anuales.



Para el análisis de este apartado, es importante concluir que desde la entrada en vigor del TLCAN la demanda de maíz amarillo ha aumentado, mientras que la producción nacional que se destina al mercado interno (maíz blanco) se ha mantenido estable. Este aumento de las importaciones afecta directamente al pequeño productor al no poder comercializar sus productos a un precio competitivo (ya que el maíz importado es más barato y, como se mencionó antes, también el maíz amarillo se puede utilizar para el consumo humano). Es por esta razón por la que el pequeño productor se podría mover a la producción de otro tipo de bienes agrícolas o bien, en casos extremos, dedicarse a una actividad completamente distinta a la agrícola. Desde un punto de vista crítico, la puesta en marcha del TLCAN conjuntamente con los apoyos que recibe el campo por parte del Estado, no han logrado su objetivo inicial de convertir al pequeño productor en un motor del desarrollo agrario, sino que lo ha orillado a buscar medios alternos para sobrevivir.

Aunque las importaciones de maíz pueden afectar directamente al pequeño productor, sobre todo aquellos que producen de manera tradicional debido a que se reducen sus opciones de comercialización, el introducir maíz del extranjero puede beneficiar a las industrias que ocupan el grano como materia prima ya que lo obtienen de un proveedor más barato, que produce de manera estandarizada y con los requerimientos específicos para las distintas industrias;

en este sentido, sería posible direccionar la producción de estados altamente productivos a estados con rendimientos menores, lo que permite reducir costos y reactivar el mercado nacional. Esta es una alternativa que las políticas públicas podrían explorar en más estados productores aparte de Sinaloa donde ya se está haciendo, para beneficiar a más productores de pequeña y gran escala, así como a los consumidores de maíz.

3.3 Proceso de distribución y comercialización del maíz

Desde la década de 1960 y hasta 1999, los subsidios otorgados por parte del Estado a los productores agrícolas eran una costosa combinación de apoyos a los precios (en base a aranceles y barreras comerciales), subsidios al consumo, barreras a la entrada de productos agrícolas e intervención directa en el mercado nacional.

Para otorgar dichos apoyos, la paraestatal con mayor intervención fue la CONASUPO, creada en 1961 y fue la compañía estatal encargada de asegurar la compra de los granos a los productores. La CONASUPO establecía los precios de garantía que eran respetados por los mercados independientemente de que fueran comercializados en mercados privados y aseguraba el abasto de granos básicos al contar con bodegas y almacenes a lo largo del país. Asimismo, determinaba las barreras a la entrada de maíz desde el exterior, para evitar presiones a la baja en el precio del grano. Su intervención fue decisiva tanto para el sector rural, como en el sector urbano, debido que se encargaba de la distribución en pueblos y ciudades, asumiendo los costos de operación y comercialización. Su intervención fue tal que los precios del maíz y de la tortilla se mantuvieron estables (no aumentaron conforme a la inflación) (Cortés y Díaz, 1999, pág. 114).

En la década de 1970 se comienza a detectar un desabasto general de los productos de la canasta básica, incluido el maíz. Esto se debió en primer lugar al crecimiento poblacional, sobre todo de las franjas urbanas que se observó en el país y que se alimentaba de la gente que habitaba el campo. Fue por el crecimiento de las ciudades que las importaciones de maíz vía CONASUPO, resultaron indispensables para cubrir la demanda. En segundo lugar, se observa que en este decenio se comenzó a utilizar la harina de maíz y su producción era a nivel industrial, por lo que la demanda era tal que una tercera parte del grano que proveía la CONASUPO se destinaba a dicha industria. La trascendencia del maíz dentro de la canasta básica fue tan fuerte que un aumento en su precio implicaba una baja en la calidad de vida de los consumidores, sobre todo de los urbanos que no tienen acceso a las tortillas más que a través de los distribuidores. Debido a esta trascendencia, los productores sufrían de presiones para mantener el precio del maíz a la baja lo que desincentiva su producción, situación que prevaleció hasta la década de 1980, con el auge petrolero que en teoría llevaría a una reactivación del subsector maicero (Cortés y Díaz, 1999, pág. 120-122).

Hasta la crisis de 1982, la CONASUPO había logrado aumentar su red de bodegas y ampliar su programa de transporte para el maíz desde los ejidos donde se producían. Asimismo, aumentó su participación en el mercado de maíz al ser comprador de aproximadamente el 25% del grano y abastecía en un 80% a los molinos y tortillerías. Este crecimiento se vio interrumpido abruptamente por la crisis de 1982, con lo que se abandonaron muchas iniciativas de la paraestatal, terminando por convertirse en una institución ineficiente y cara a la vista de muchos funcionarios de gobierno. La situación en general del campo mexicano y en particular del maíz en los años subsecuentes empeoró. El Estado disminuyó su inversión en el sector de 10.3% a 6.0%, el crédito al fomento agropecuario tuvo una caída real de 40% entre 1980 y 1989 y con el Pacto de Solidaridad Económica los precios de semillas y fertilizantes se incrementaron (esto a raíz de recortes en el subsidio de estos productos), lo que provocó que se dejaran de utilizar afectando el rendimiento por hectárea. La coyuntura económica provocó que se replantearan los alcances de la CONASUPO, por lo que su desmantelamiento comenzó en 1989; finalmente se le quitó el control monopólico sobre las importaciones, permitiendo a empresas privadas importar maíz (Cortés y Díaz, 1999, pág. 124-125-129).

En resumen, la CONASUPO se involucraba directamente en fijar un precio base de los productos básicos, así como en los subsidios a los consumidores urbanos, sobre todo para los compradores de tortillas. Sin embargo, dicha intervención significaba un alto costo para el Estado, ya que anualmente consumía alrededor de medio punto porcentual del PIB (OCDE, 2006, pág. 79).

La CONASUPO se disolvió totalmente en 1999, pero ya en los últimos años de su intervención en el mercado agrícola, solo se dedicaba a comprar granos y oleaginosas a precios determinados por el gobierno en el caso de que no hubieran encontrado comprador en el mercado. En los últimos años de operaciones (de 1990 a 1998) solo intervenía en la comercialización de maíz y frijol. Desde 1991 y con el desmantelamiento de la CONASUPO, el gobierno de Carlos Salinas de Gortari creó los Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria (ASERCA), institución encargada de impulsar y mejorar el desarrollo de la bolsa agropecuaria en sustitución de la función estatal que regía hasta ese entonces la regulación de los precios. Con el Gobierno de Ernesto Zedillo se redujo al mínimo las acciones de la CONASUPO y se hizo una restructuración regional para comprar los mayores volúmenes de granos y oleaginosas a las zonas de mayor productividad, dando privilegios a los grandes productores comerciales (Guerrero, 2002, pág. 79).

ASERCA es un órgano administrativo desconcentrado de la SAGARPA, que surgió como una medida para que los productores y comerciantes se ajustaran a las nuevas reglas del libre mercado. Los ajustes consistieron en un “pago a la comercialización”, que era básicamente cubrir la diferencia de los precios nacionales anunciados respecto del precio equivalente de las importaciones del

producto. Se buscaba encontrar un “precio de indiferencia”, ya que el comprador final consumiría por igual productos importados o nacionales a un precio único. En otras palabras, los pagos a la comercialización eran transferencias directas a los compradores de granos. El problema con este programa fue que solo cubrió a los estados que tuvieran una oferta mayor a su demanda interna, es decir los estados que históricamente han tenido excedentes de producción (OCDE, 2006, pág. 80).

La manera de operar de ASERCA es promoviendo y fomentando la utilización de instrumentos financieros en el mercado de futuros, como una vía que le otorgue certidumbre a los productores del campo ante los cambios en los precios de los bienes agrícolas. Se busca que el medio rural tenga una vía para comercializar sus productos de una manera más eficiente a través de una cultura financiera y bursátil. Gracias al Programa de Agricultura por Contrato, los productores tienen una mayor certidumbre sobre los cambios en los precios de los mercados internacionales, buscando que se protejan los productores que decidan celebrar contratos de adquisición de productos agrícolas (CEPAL, 2007, pág. 28).

Las cosechas que abarca el programa son el maíz, el trigo, el sorgo, la soya, el cártamo y el algodón, teniendo como requisito que se cumplan las reglas de operación del programa de apoyos a la comercialización. ASERCA funge como la institución que lleva a cabo, a solicitud de los productores, la compra, liquidación y administración de contratos de opciones a futuro, de recibir fondos y de cualquier operación necesaria que se relacione con los instrumentos que se decida utilizar para la cobertura. Para realizar dicha cobertura, ASERCA propone un precio de ejercicio, que es el precio más cercano al precio de cierre del mercado de futuros del día anterior, esto para cada uno de los meses cotizados en las bolsas de futuros (CEPAL, 2007, pág. 28).

Los programas de ASERCA funcionan bajo el diseño de las “opciones financieras”. Las opciones financieras le dan a un comprador o vendedor la opción o derecho, mas no la obligación, de vender o comprar bienes o valores establecidos previamente mediante la firma de un contrato, siendo en este caso los *commodities* los bienes a comercializar. Las opciones financieras operan mediante dos tipos de opciones (CEPAL, 2007, pág. 28):

- *Put*: Es el derecho a realizar una venta a un precio determinado y en una fecha concreta. El comprador adquiere la obligación de comprar el bien si el vendedor ejerce el derecho de venta.
- *Call*: Es el derecho a realizar una compra a un precio determinado y en una fecha concreta. El vendedor adquiere la obligación de vender el bien si el comprador ejerce el derecho a la compra.

El programa de ASERCA está diseñado para utilizarse bajo ambos tipos de opciones y opera en dos sistemas de coberturas de precios (CEPAL, 2007, pág. 28-29):

- Cobertura simple: En este sistema, ASERCA aporta la mitad del costo total de la cobertura durante la vigencia del programa, siendo obligación del productor cubrir la otra mitad del costo de la cobertura.
- Cobertura con formación de FINCA:¹³ En este sistema, ASERCA aportará el 75% del costo total de la cobertura, siendo obligación del productor haber constituido previamente un fondo de inversión con FINCA.

El sistema de pagos a la comercialización se utilizó hasta el año 2000. En ese año, ASERCA buscó que los productores se responsabilizaran ellos mismos de la venta de sus productos a partir de las señales que emitiera el mercado, por lo que hizo pagos directos a los productores de granos. Con este nuevo esquema en los apoyos a la comercialización, se pretendía simplificar el programa y reducir su costo, ya que es más sencillo ubicar a los productores que a los compradores. Este nuevo método no arrojó los mejores resultados: Según el informe anual 2004 de ASERCA, *“...la aceptación fue mínima por parte de los productores y la participación del sistema financiero también estuvo por debajo de las expectativas del sistema, las cuales ascendieron a 281 millones de pesos cubriendo una superficie de 61 mil hectáreas, para apoyar a 10,500 productores.”* Es por eso que a partir de 2002, se optó por regresar al antiguo sistema de pagos a la comercialización (CEPAL, 2007, pág. 28).

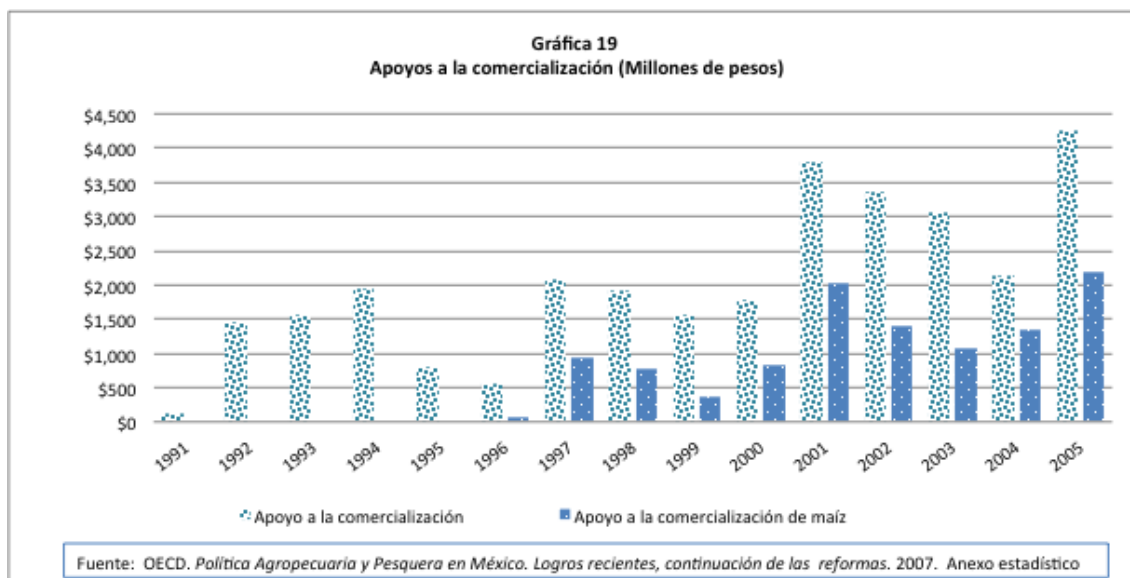
En 2003 se cambió a un esquema que buscaba integrar a la totalidad de los estados del país. El nuevo esquema fue llamado “Programa Ingreso Objetivo”. Este nuevo programa estableció un tabulado de los precios por tonelada de los principales productos agrícolas. Una vez establecido el precio, si en el mercado se ofrecía algún producto a un precio por tonelada menor, ASERCA calculaba un precio de apoyo complementario; la OCDE precisa (OCDE, 2006, pág. 81):

“...Dicho apoyo complementario se calcula antes de la cosecha y está basado en el precio estimado que los compradores potenciales estarían dispuestos a pagar en esa región de producción, en comparación con la alternativa de importar el mismo producto (el precio de indiferencia, el cual se compone por el precio internacional más transporte y almacenamiento). Como el apoyo complementario se determina antes del periodo de cosecha, el precio por tonelada ex post puede diferir del Ingreso Objetivo. El programa paga sólo hasta un rendimiento máximo por

¹³ Fondo de Inversión y Contingencia (FINCA), tiene como objetivo formar un fondo de cobertura de precios, y es administrado por medio de un fideicomiso; es necesario realizar un contrato con una institución bancaria, que funge como fiduciaria.

hectárea fijado por el gobierno que se determina para cada región... No obstante, los rendimientos máximos pueden cambiar de un año al siguiente. De esta manera el programa reconoce los avances hechos en productividad...”

Los programas que opera ASERCA representaron alrededor de \$4,260 millones de pesos en 2005, lo que equivale alrededor del 14% del presupuesto de SAGARPA. La Gráfica 19 muestra el monto de los apoyos dirigidos a la comercialización desde 1991, año del inicio de operaciones de ASERCA. Hasta el año 1996, la mayor parte de los recursos se destinaban a productos distintos del maíz, como el trigo, la soya y el sorgo. Fue hasta 1996 que ASERCA apoyó a la comercialización de maíz, con \$64 millones de pesos y ya en el 2001 destinó \$2,018 millones de pesos. En el año 2005, se destinaron \$2,196 millones de pesos.



Por otro lado, se hicieron reestructuraciones regionales en las que se buscaba comprar mayores volúmenes de maíz en las zonas de mayor productividad, con lo que se daba preferencia a los grandes productores y se relegaba la compra de maíz a campesinos. Se pusieron en marcha programas de desintegración de bodegas rurales (BORUCONSA) y se transfirieron los subsidios a la tortilla al Programa de Educación, Salud y Alimentación (PROGRESA) (Guerrero, 2002, pág. 79).

Desde hace varios años, México cuenta con importantes compañías comercializadoras de granos. Cargill de México es la empresa dedicada a la comercialización de maíz más importante, enfocada en comercializar sobre todo maíz amarillo, maíz blanco y maíz quebrado, entre muchos otros tipos de granos y oleaginosas. Esta comercializadora, cuenta con diferentes plantas y almacenes en Veracruz, Jalisco, Michoacán y Tamaulipas, enfocándose en establecerse en puertos, con lo que bajan los costos de comercialización.

La segunda comercializadora en importancia es Grupo MASECA o GRUMA. Esta compañía es el líder mundial en la producción y comercialización de harina de maíz y tortilla; opera prácticamente en toda América, y en algunas partes de Europa, Asia y Oceanía.

Comercializadora PORTIMEX y Suministros de Maíz Mayab, también son considerados grandes distribuidores de maíz blanco a nivel nacional con operaciones principalmente en la zona sur del país (Caballero, 2009, pág. 52).

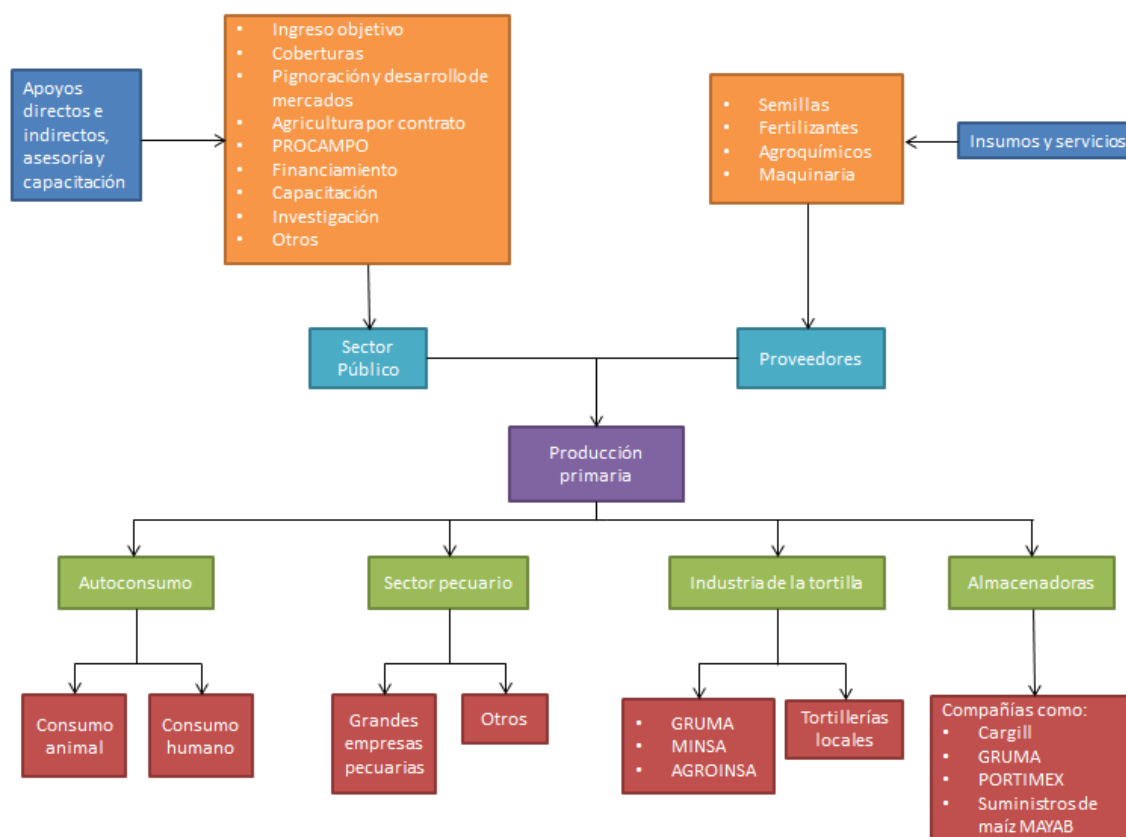
La cadena de distribución y comercialización del maíz comienza desde que el grano es cultivado y termina en el último eslabón que es el consumidor final, pasando por el procesamiento industrial cuando el producto lo requiere. Una parte del maíz cosechado se queda en manos del productor y sus familias; el resto de la producción se destina a la comercialización. La mayor parte del maíz que se comercializa se destina a la industria, por lo que los productores de maíz venden en función de la capacidad de la industria de absorber el maíz producido. (SIAP/b, pág. 61)

Es así que la cadena comercial y de distribución del maíz desde hace ya varias décadas no ha cambiado sus tres fases que se enumeran a continuación (SIAP/b, pág. 61):

- **Fase primaria:** Los grandes intermediarios (hasta su disolución, la CONASUPO; a partir de 1999 son intermediarios privados) compran la mayoría del producto a los productores nacionales, aunque también algunos compradores locales y regionales compran una parte de la producción.
- **Fase intermedia:** En esta fase de la comercialización, el maíz forma parte de los insumos para la industria. La mayor parte de la demanda la ejercen los molinos de nixtamal y los productores de harina de maíz, siendo estas industrias las que compran gran parte del maíz que ofrecen los intermediarios. El resto de la demanda la ejercen otras industrias que transforman el grano como las productoras de almidones, de cereales, de aceites y frituras y de alimentos balanceados.
- **Fase de mercado final:** Es la fase en las que se integran en su totalidad los productos derivados que ofrece la industria, siendo la tortilla el producto final más importante.

En el Diagrama 1 se ilustran las fases de distribución y comercialización del maíz, desde los apoyos y subsidios que otorga el gobierno con sus distintos programas, pasando por los agentes que intervienen en el proceso de distribución, hasta llegar al consumidor final. En cada uno de los eslabones de la cadena de comercialización intervienen una gran cantidad de agentes o procesos. Por ejemplo, tan solo la actividad de producción que tiene cuatro fases primordiales: las labores previas a la siembra, la propia siembra, las labores posteriores a la siembra y la cosecha.

Diagrama 1
Participantes en la cadena-producción consumo



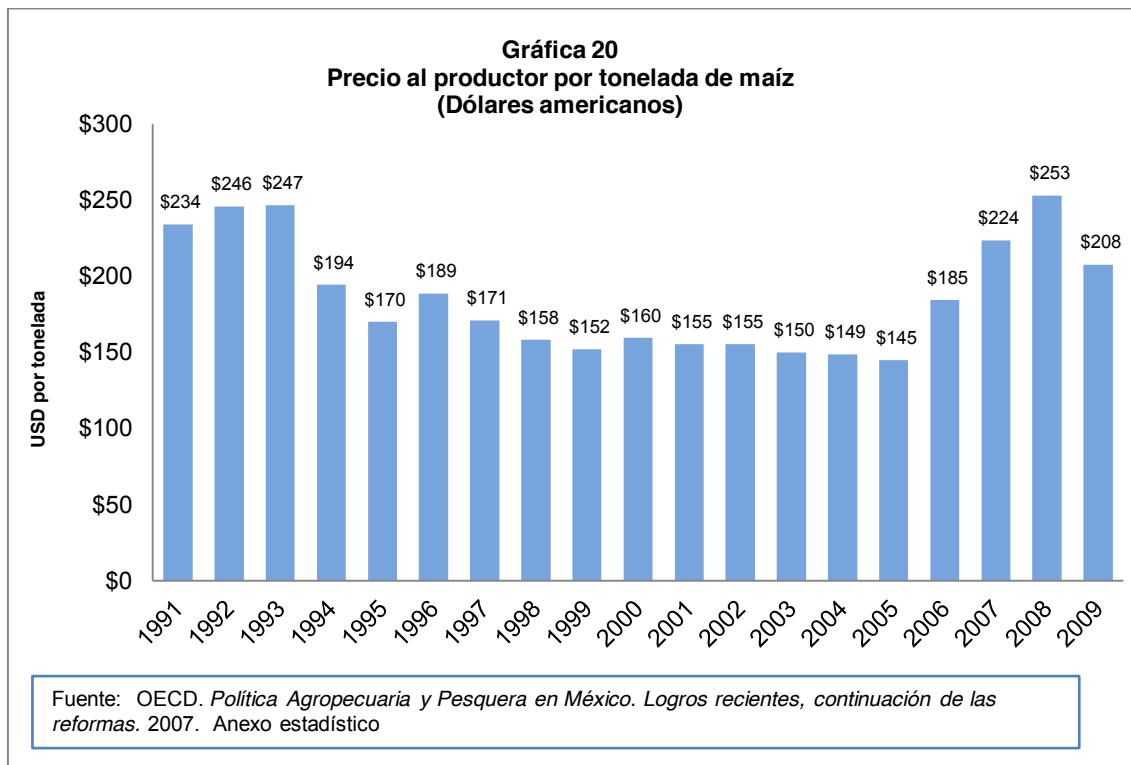
3.4 Precios del maíz en el mercado internacional

Durante el periodo de análisis, se puede observar que han existido importantes fluctuaciones en los precios del maíz a nivel mundial. Las causas de éstos cambios puede deberse a diversos factores directos, como sequías o bajos rendimientos del grano en un año determinado o a factores indirectos, como puede ser alguna crisis de energéticos o inestabilidades monetarias.

Durante la Revolución Verde, se consideraba que la producción de maíz era suficiente para cubrir la demanda internacional ya que los niveles productivos estaban por encima del crecimiento de la población. Sin embargo la inversión en el sector fue insuficiente para mantener la productividad. De acuerdo con la FAO, durante el periodo de 1980 al 2007, la tasa de crecimiento de la inversión mundial en desarrollo de tierras se incrementó en un 0.85% y la inversión en maquinaria y equipo destinado a la producción agrícola solo aumentó 0.78%. Un factor adicional que afecta el precio de los granos en la actualidad es que muchos países productores decidieron reducir sus reservas por los altos costos de almacenaje.

Los precios al productor del maíz amarillo en el mercado internacional han tenido un comportamiento irregular. Como se observa en la Gráfica 20, hubo un

incremento en los precios nominales del maíz desde 1990 hasta 1993, cuando pasó de \$234 a \$246 dólares por tonelada de maíz. A partir de 1994, el precio del maíz se estableció entre los \$194 y \$145 dólares por tonelada hasta 2005. A partir de 2006, la escalada en los precios del maíz fue constante hasta llegar a su tope con los \$253 dólares por tonelada de maíz en el año 2008.



El incremento de los precios a lo largo del periodo de análisis tuvo diversos factores. Comenzando el análisis en la década de 1990, se observó que a consecuencia de severas caídas en la producción de maíz en el sur y este de África se demandó una mayor cantidad del grano, lo cual explica la tendencia alcista en el precio internacional del maíz. Lo anterior contrasta con cifras récord de producción en Estados Unidos en 1992, lo cual compensó la demanda internacional. Los altos estándares de productividad del maíz en Estados Unidos y en general de los países desarrollados, se debieron sobre todo a al acceso que tuvieron los productores a energía y tecnología de bajo costo y subsidiada. Es importante mencionar que dicho incremento benefició sobre todo a la industria de forrajes para animales, por lo que se destinó poca producción adicional al consumo humano (Dowswell, *et al.*, 1996, pág. 15).

La intervención en el mercado del maíz por parte de los gobiernos se dio tanto a nivel productor, como a nivel consumidor y en ambos casos, tuvo influencias sobre los precios internacionales, aunque dependió del país en que se ejercía el proteccionismo. Por ejemplo, en países desarrollados, la intervención gubernamental generalmente favoreció a la agricultura y era pagada por los contribuyentes, los consumidores y los productores de algún otro producto comercializable con el exterior. Por otro lado, en las economías en vías de

desarrollo o en economías centralizadas, el proteccionismo penaliza la agricultura, favoreciendo a los consumidores urbanos, entre otros sectores de la economía (Dowswell *et al.*, 1996, pág. 15).

La demanda de etanol ha afectado directamente al precio del maíz. Durante el período 2005 a 2011 el precio del maíz aumentó en promedio 25.7% por año, principalmente por el acelerado crecimiento de la demanda; en el año 2000, el maíz aportaba el 12% de la demanda interna de etanol de Estados Unidos (recordemos que para este país, el maíz representa la opción tecnológica usada para la producción de etanol, mientras que otros países como Brasil utilizan la caña de azúcar), en el 2005 representaba el 14%, en el año 2008 dicha participación representó el 32% y en el año 2011 era del 38% (Paz y Benavides, 2008, pág. 4). El incremento en el precio del maíz va estrechamente ligada con el etanol debido a que a partir de la entrada en vigor de los *Renewable Fuel Standards* (RFS, es un instrumento del gobierno estadounidense para estandarizar la producción y el contenido de etanol de las gasolinas en ese país), la gasolina debe contener un porcentaje de etanol para poder comercializarse y dicha proporción ha aumentado paulatinamente. Se estima que la proporción de etanol que contienen las gasolinas que utilizan los vehículos y máquinas de motor es del 10% (Carter, pág. 1).

A partir de 2007, el precio internacional del maíz sufrió una alta volatilidad. Al igual que en México, la escasez de maíz en el mundo encareció el producto provocando que los precios subieran hasta los 253 dólares por tonelada en 2008,¹⁴ que es el precio más alto que se ha pagado por el maíz en los últimos 20 años. Las razones de este aumento, aparte de la escasez, fueron por 4 factores:

- Condiciones climáticas adversas;
- Aumento en la demanda de alimentos de origen animal;
- La demanda mundial de maíz aumentó, sobre todo por el mayor consumo de maíz amarillo para la elaboración de biocombustibles;
- Los inventarios de maíz disminuyeron con el fin de abastecer el consumo, por lo que países exportadores redujeron su oferta;

3.4.1. Evolución del precio del maíz en México

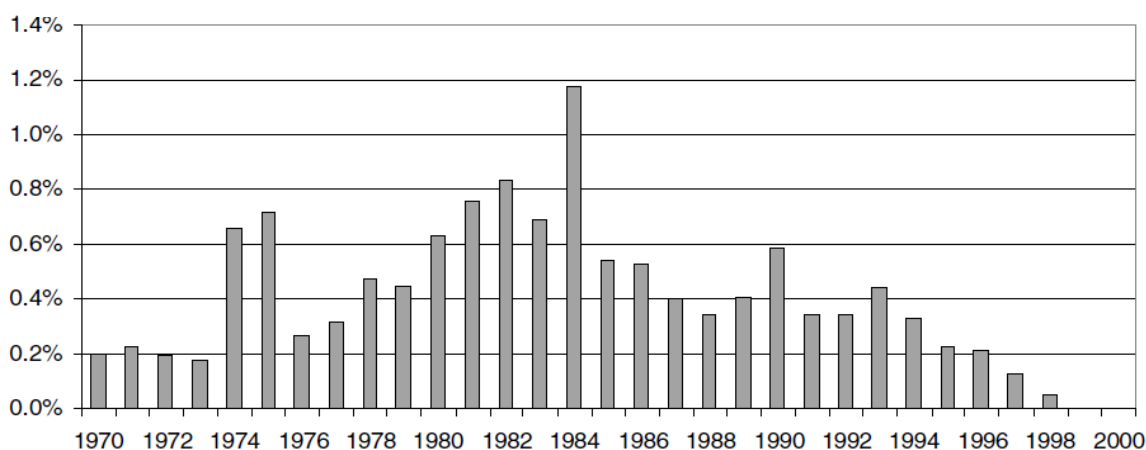
Por otro lado, durante los años que abarca el presente análisis la situación del precio del maíz en México ha tenido grandes cambios. La firma del TLCAN, la eliminación de la empresa paraestatal CONASUPO, así como distintas crisis alimentarias y de abasto de maíz a nivel mundial, han hecho que los precios del grano sean inestables.

¹⁴ Según los datos de la FAO, la productividad del maíz a nivel mundial tuvo una tasa de crecimiento promedio anual de 7.3%, en 2008 de 3.4%, en 2009 de -17.8% y en 2010 una recuperación de 15.6%.

Los precios del maíz en México se comportaron con mayores fluctuaciones que el precio internacional. Hasta su desmantelamiento en 1998, CONASUPO marcaba la pauta del precio del maíz, aunque los volúmenes de maíz que manejaba y el presupuesto que le era otorgado, iban siendo cada vez menores. La CONASUPO había sido creada para organizar dentro de una sola paraestatal, todas las actividades reguladoras del gobierno relacionadas con el sector agrícola. Buscaba, mediante 2 funciones principales (regular mercados de productos básicos y proteger a consumidores de bajos ingresos), promover el desarrollo económico y social de México. Los programas incluían una gran cantidad de productos agrícolas, en los que figuraba el maíz.

En la Gráfica 21 se observan las transferencias presupuestales a la CONSAUPO como porcentaje del PIB. Es evidente que desde su creación la CONASUPO absorbió cada vez más presupuesto representando en 1984 casi el 1.2% del PIB. A partir de ese año y derivado del adelgazamiento gradual del estado y de la liberalización económica, la CONASUPO recibió cada vez menos recursos.

Gráfica 21
Transferencias presupuestales a la CONSAUPO como porcentaje del PIB



Fuente: Tomado de OCDE. *Política Agropecuaria y Pesquera en México. Logros recientes, continuación de las reformas*. 2007. Pág. 80.

Fue a partir de 1996 cuando se cambió la política de protección al maíz para que se determinara su precio de acuerdo al comportamiento internacional del grano. ASERCA y CONASUPO solo se encargaron de cubrir el diferencial entre el precio de indiferencia del mercado internacional y el mercado nacional. ASERCA establece los precios en base a “...Precio de la Bolsa de futuros del mes más cercano a la entrega, más la Base Estandarizada de la Zona Consumidora, menos la Base Regional. El precio queda determinado en dólares para ser liquidado al tipo de cambio dólar FIX a cada una de las entregas” (SIAP/c, pág. 39). Esto en otras palabras es determinar el precio en base a un precio futuro previamente establecido en dólares (la fecha de

entrega del producto) y se le agrega o quita cierto subsidio al consumo, dependiendo de la zona del país donde se comercialice.

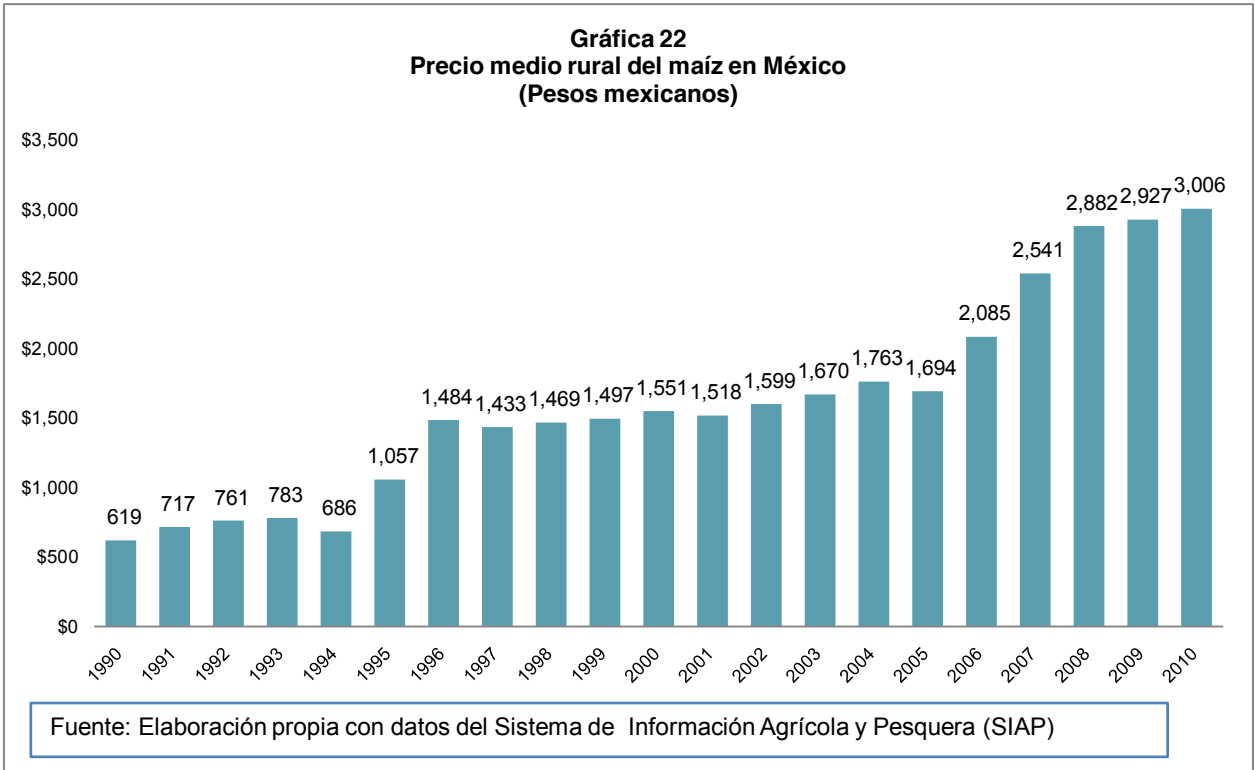
Fue así como se buscaba que los productores pudieran alcanzar un ingreso objetivo y en los casos que no se alcanzara el ingreso mínimo, ASERCA se encargaba de cubrir el diferencial. Es importante mencionar que solo los productores que establecen agricultura por contrato tienen acceso a los programas, es decir, no todos los pequeños productores tienen acceso al beneficio.

El Precio Medio Rural (PMR) es el precio por tonelada que se ofrece a los productores.¹⁵ De acuerdo con el Sistema de Información Agrícola y Pesquera (SIAP), en 1990 el precio por tonelada de maíz se ofrecía en \$619 pesos mexicanos, aumentando constantemente su precio para establecerse alrededor de los \$1,400 y \$1,500 pesos mexicanos entre 1996 y 2002. A partir de este año, el incremento de los precios del maíz de productores mexicanos ha sido constante, con excepción del año 2005 cuando tuvo una caída de -3.9%. En 2010, el precio por tonelada de maíz se vendió en \$3,005 pesos por tonelada.

En la Gráfica 22 se observa el comportamiento del PMR del maíz en México durante los últimos 20 años. En la gráfica se hacen notorios los 2 grandes eventos que impactaron el precio del maíz:

1. El primero de ellos fue durante 1994, donde se combinó la apertura comercial, el incremento de los precios al año siguiente, producto de la devaluación del peso y los altos costos de los insumos y tasas de interés elevadas. Fue por estos acontecimientos, que el PMR del maíz pasó de \$686 pesos por tonelada en 1994 a \$1,057 pesos en 1995, pero incluso siguió afectando hasta 1996 con un PMR de \$1,484 pesos por tonelada.
2. El segundo evento fue durante la crisis alimentaria mundial en el último lustro del periodo de análisis. El incremento en los precios por desabasto de maíz, producto de bajas cosechas en regiones productoras importantes, así como de las alzas en los precios del petróleo y el acaparamiento de granos, provocó una escalada en los precios del 20% durante 2006 y 2007 y un 13% durante 2008. A partir de 2009, los precios del maíz en México se estabilizaron de nuevo.

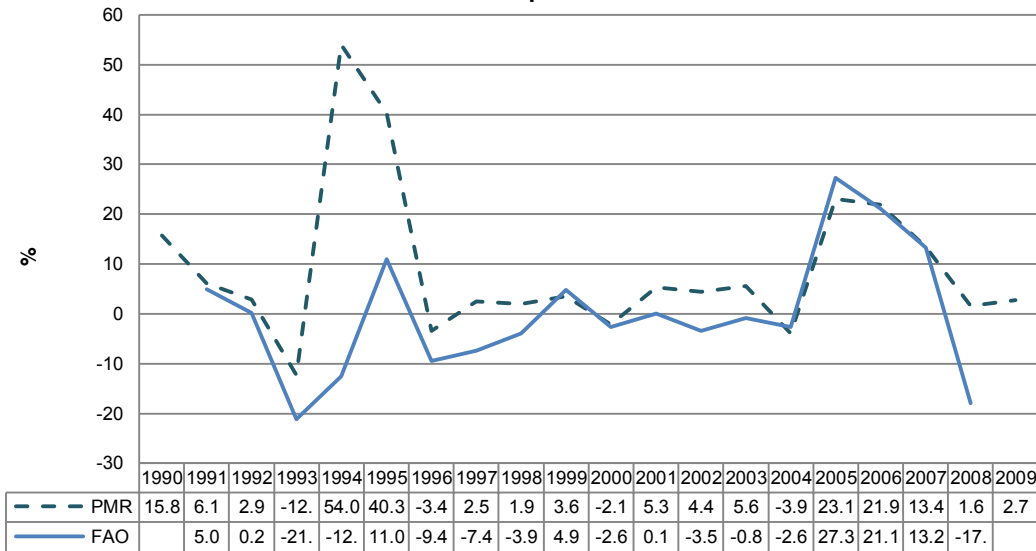
¹⁵ Es el precio a pie de finca que se le ofrece al productor antes de cualquier intermediario o antes de que se someta a cualquier proceso industrial



3.4.2. Comparativo entre los precios del maíz a nivel internacional y en México

Al hacer un comparativo de tasas de crecimiento anuales de los precios (Gráfica 23), se observa que desde 1990 las tasas de crecimiento del precio nacional e internacional han tenido comportamientos parecidos, a excepción de 1994 y 1995, cuando el PMR subió mucho más que el precio internacional, esto sin duda por la entrada en vigor del TLCAN. Ambos precios se estabilizaron a partir de 1999, teniendo tasas de crecimiento parecidas. En el último lustro del periodo de análisis, los precios del maíz volvieron a tener fluctuaciones generadas por la escasez del grano. Es importante aclarar que la comparación de precios se hace con respecto del maíz amarillo que ha tenido un comportamiento más estable y que su producción es más barata que el maíz blanco.

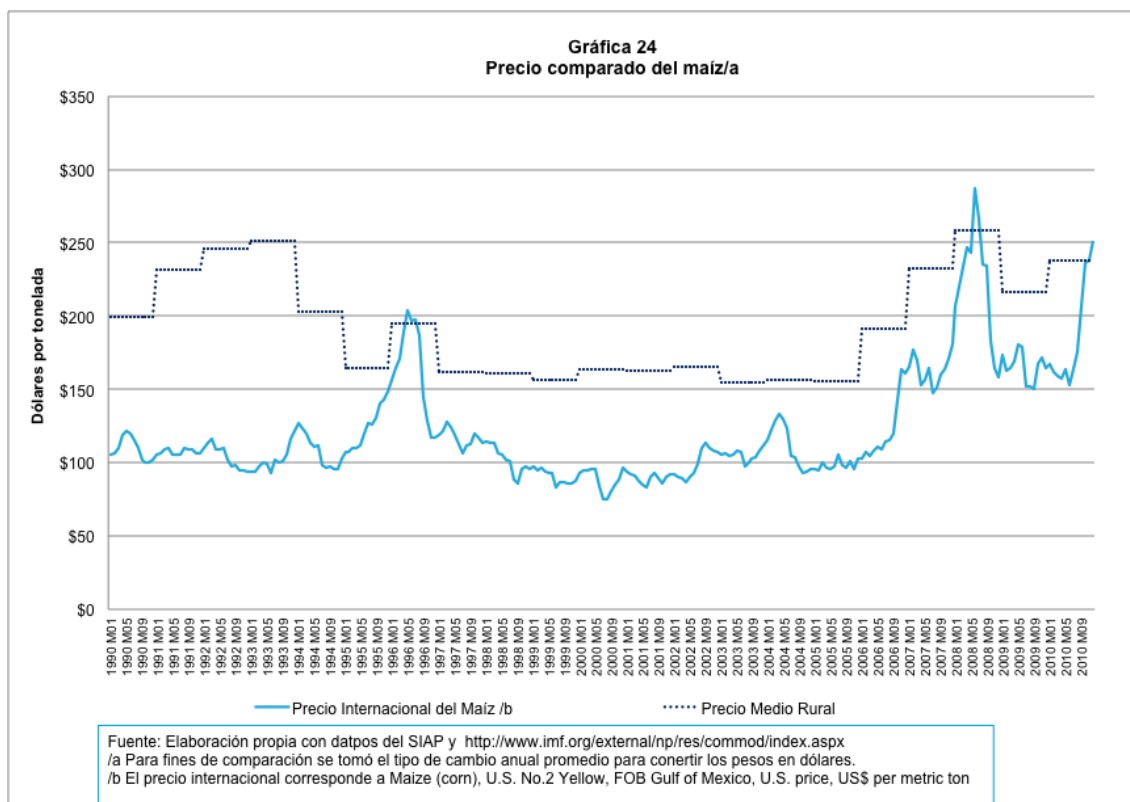
Gráfica 23
Tasa media de crecimiento anual del precio nacional e internacional del maíz



Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP y FAO

Al realizar la comparación de los precios nacionales con los precios internacionales nominales,¹⁶ se observó que efectivamente los precios de importación son más bajos que el PMR. Aunado a que la producción de maíz amarillo es más barata, la política de nuestro principal socio comercial es de mantener subsidios altos a sus productores de maíz y precios de exportación bajos. Este diferencial se puede observar en la Gráfica 24.

¹⁶ Los precios internacionales fueron tomados de la FAO; se convirtió el precio internacional a pesos mexicanos con base en el tipo de cambio promedio anual para fines de comparación.



Los altos costos de los insumos para la producción de maíz y la baja productividad por hectárea de algunos estados con productores predominantemente tradicionales, han puesto en desventaja al campo mexicano frente al de Estados Unidos; esto ha provocado descontento social y bajos ingresos de los agricultores que compiten con el grano importado con costos de producción más bajos.

De acuerdo a lo anterior, se puede concluir que la aplicación de precios de indiferencia como política pública, ha llevado al sector maicero a una competencia inequitativa. Esta desigualdad se ha dado por tres factores determinantes:

- Las ventajas comparativas que tienen los países que influyen directamente en la regulación de los mercados internacionales, sobre todo en cuestiones de topografía, productividad y tecnología.
- Las transferencias gubernamentales a la comercialización, acopio, almacenamiento y transporte de maíz Estados Unidos son superiores a las que se ejercen en México.¹⁷
- La preferencia de los industriales mexicanos a importar el maíz no solo por los precios más bajos, sino porque obtienen facilidades de pago por parte de entidades norteamericanas.

¹⁷ Las políticas públicas destinadas al sector agrícola en Estados Unidos ofrecen a los productores acceso a préstamos, pagos directos, pagos anticíclicos, seguros contra desastres naturales, programas de conservación y programas de comercio internacional. Disponible en: <http://www.ers.usda.gov/topics/crops/corn/policy.aspx#.UnwdyxbzBPM>

Para terminar con este apartado se concluye que a partir de la desaparición de CONASUPO en México, los precios del maíz se integraron al libre mercado. Sin embargo, para que se dé la competencia necesaria, es forzosa la existencia de un mercado más o menos completo y que cuente con la infraestructura que comunique eficientemente al país; esto no es posible por la lejanía y aislamiento de algunas zonas rurales en el país. Es por ello que los mercados están incompletos y que los campesinos prefieren seguir dedicando sus parcelas al autoconsumo en lugar de arriesgarse a comercializar en el mercado nacional.

Por otro lado, los grandes productores tienen que competir con los bajos precios que se ofrecen los cultivos básicos importados desde EUA. La única manera de competirles es aumentando la productividad (esto implica mayor uso de fertilizantes que alienta al monocultivo) o utilizar la tierra para propósitos diferentes (para la producción pecuaria por ejemplo). De no lograr competir en el libre mercado es muy probable que se abandone la actividad agrícola y se vendan las tierras.

3.5 Problemática asociada a la distribución y comercialización del maíz en México

Como se mencionó en el apartado anterior, la extinción de CONASUPO significó un reordenamiento de la manera en que se distribuiría y comercializarían en general los productos agrarios y muy particularmente el maíz. La devaluación del peso mexicano en 1995 y la crisis alimentaria del 2008 provocaron incrementos en el precio de las importaciones de maíz, lo cual en un principio significó un beneficio para los productores nacionales, sin embargo, también se elevaron los precios de insumos y las tasas de interés.¹⁸ Fue así que muchos productores cayeron en cartera vencida, lo cual redujo las opciones de las grandes compañías productoras de acceder a créditos para elevar el volumen de producción de maíz. Finalmente, hace falta una mayor inversión en infraestructura para el transporte que permita reducir el costo de la movilización.

Aunado a lo anterior, se observa que los principales problemas en torno a la comercialización del maíz, aunque también en general de la comercialización de la mayoría los granos básicos y algunas oleaginosas, son los siguientes (Casco y Rosenzweig, 2000, pág. 150):

- Niveles de precios de las importaciones por debajo de lo que pueden aceptar los productores nacionales;

¹⁸ Según Banxico la tasa de interés real a corto plazo de 1990 a 1994 mantuvo un nivel promedio de 4.31, mientras que durante 1995 fue de 20.50, de 1996 a 1998 fue de 10.41 y en 1999 fue de 8.98. Datos disponibles en: Aportela, F. et. al. *Comportamiento histórico de las tasas de interés reales en México, 1951-2001*. Banco de México, noviembre de 2001. Pág. 7

- El maíz solo se produce y se cosecha dos veces al año y solo en ciertas zonas productoras, por lo que existe un desbalance en la oferta y demanda del producto;
- El poder de negociación de los productores, solo favorece a los que comercian grandes volúmenes, teniendo que adaptarse los pequeños productores a los cambios en el precio de mercado;
- Los sistemas de información solo están disponibles para quienes tienen acceso a ellos;
- Las deficiencias en infraestructura que comuniquen eficientemente al país, forman un sesgo en favor del maíz importado.

ASERCA fue la institución creada por el gobierno a raíz del desmantelamiento de CONASUPO, que busca apoyar a la comercialización del maíz, mediante transferencias directas a regiones y productores específicos, tratando de mitigar las fluctuaciones del precio de los productos agrícolas a consecuencia de la evolución de los mercados internacionales. A pesar de que la institución ha permitido sortear problemas coyunturales, siguen siendo insuficientes los programas debido a la dimensión de la situación agraria.

Las dificultades que enfrentan los programas de ASERCA se señalan a continuación (Casco y Rosenzweig, 2000, pág. 151):

- La fijación de “precios objetivo” no sigue una regla definida. Las relaciones de precio están distorsionadas entre el precio del maíz que se produce en México y el precio internacional del grano;
- Los apoyos se enfocan solo a ciertos productos elegibles, por lo que no se visualizan apoyos a alguna alternativa agronómica;
- Los incentivos para mantener volúmenes de producción altos solo se presentan en ciertos estados con rendimientos altos.
- No hay coordinación adecuada por parte de la institución para la entrega de los apoyos a los productores;
- Cuando el monto de los apoyos resulta muy elevado para una región específica, se propicia una cierta movilización de las cosechas, que inhibe la consolidación de los mercados regionales;
- Los apoyos solo se pueden cobrar si el productor demuestra que liquidó en su totalidad los granos que produjo, lo que implica trámites administrativos, mayores costos de transacción y mayores costos financieros debido al tiempo de espera. Los pequeños productores no cuentan con este tiempo.

Capítulo 4 Los programas de apoyo a la producción de maíz en México

Durante décadas ha existido la falsa creencia de que los campesinos y productores rurales se resisten a la modernización del campo y que, por lo tanto, no lo necesitan o no lo desean. Asimismo, ha perdurado la idea de que las áreas rurales dependen exclusivamente de su producción agrícola. Se ha comprobado que una gran parte de los campesinos viven de actividades distintas a las agrícolas o, en su caso, se apoyan en las remesas que reciben. Esto no quiere decir que hayan abandonado completamente el campo, sino que sus parcelas cultivadas representan un complemento para su consumo y una especie de seguro que les proporciona alimentos frescos y algún ingreso monetario. Es en este punto donde radica la complejidad de las políticas aplicadas al campo mexicano: realizar proyectos en apoyo a algunos productores con grandes extensiones de tierra y monocultivos o políticas públicas enfocadas al esforzado campesino mexicano (que son la mayoría) que busca su supervivencia y en el caso de no encontrarla en su parcela de tierra, tendrá que dedicarse a alguna otra actividad.

El término “desarrollo rural” es un concepto que se ha aplicado recientemente dentro de las políticas públicas. Es a partir de la década de los setenta que hubo mayor ocupación del gobierno por elaborar planes que “compensaran” el abandono histórico que habían sufrido los campesinos durante décadas. Aunque se comenzaron a elaborar estrategias para el desarrollo rural, éstas seguían siendo en términos caritativos y paternalistas y tienen la particularidad de que lo que se buscaba es elevar el ingreso de los agricultores y en general de los habitantes del campo con lo que, de acuerdo a las políticas de ese entonces, se elevaría automáticamente la calidad de vida de los productores. De lograrse el aumento en los ingresos evidentemente se mejorarían las condiciones de los campesinos, sin embargo durante el periodo analizado no se han logrado trasladar los beneficios a la mayoría de los campesinos y los ganadores siguen siendo un número reducido de familias dedicadas a la producción masiva de granos.

La situación no pudo más que empeorar con la crisis de la década de 1980, en la cual se detuvieron prácticamente todas las acciones enfocadas a mejorar las condiciones del campo mexicano, siendo retomadas años más tarde con el programa PRONASOL (Programa Nacional de Solidaridad), que tampoco tuvo los alcances establecidos por las implementaciones inconexas y poco coordinadas de las dependencias y entidades federativas (Zorrilla/b, 2003, pág. 105).

A partir de 1995 se intentaron nuevas estrategias. Surgieron programas como PROGRESA (Programa Nacional de Educación, Salud y Alimentación) y

Alianza para el Campo, que intentaban recuperar el carácter integral de los programas de gobierno. Aun así, los resultados no fueron los óptimos ya que en el campo los agricultores siguen siendo uno de los sectores más desprotegidos y la producción solo abastece los mercados locales, sin posibilidades de competir en el mercado internacional.

Es así como a lo largo del siglo XX, las políticas públicas destinadas al desarrollo rural no iban más allá de prometer elevar la calidad de vida, educación, salud, alimentación y en general el bienestar de la población rural, pero no se ha reflexionado seriamente lo que implica para los campesinos vivir del autoconsumo y la vida que llevan en el campo. Se esperaba que mediante la modernización del sector y el crecimiento sostenido de la economía, el sector agrícola iba a poder competir globalmente, sin embargo el propio gobierno ha propuesto políticas que no incentiva la producción y margina a los pequeños productores de subsistencia.¹⁹

En resumen, como muchos de los programas sectoriales que se aplican en México, el desarrollo rural sufre de falta de continuidad, incumplimiento de metas y poca eficacia en los trabajos realizados. Desde los años setenta, los programas gubernamentales se enfocaron exclusivamente en aumentar la productividad de los cultivos, relegando las necesidades reales de los pequeños productores (Zorrilla/b, 2003, pág. 105).

Por otra parte, los principales defectos de las políticas aplicadas a la producción, distribución y comercialización del maíz es que se ha querido englobar las problemáticas en soluciones únicas para todo el sector. Debido a la singularidad del maíz y lo que representa para los productores y consumidores rurales y urbanos, las políticas se tienen que enfocar en función a las necesidades particulares de los agentes participantes en el ciclo productivo. No es lo mismo la producción de maíz altamente tecnificada y con un alto grado de capital como en algunos estados del norte del país, que la producción de subsistencia y de minifundios de un estado como Chiapas. Asimismo, las necesidades son diferentes en estados con un clima templado y con una época de lluvias más o menos establecida como en el Estado de México, que las condiciones en estados con climas predominantemente tropicales o semiáridos (Ibarra y Acosta, 2003, pág. 151-220).

Antes de analizar los programas gubernamentales aplicados a la producción de maíz, se hará una breve aproximación de los elementos más importantes que debe integrar una política de desarrollo rural (Zorrilla/b, 2003, pág. 112-113):

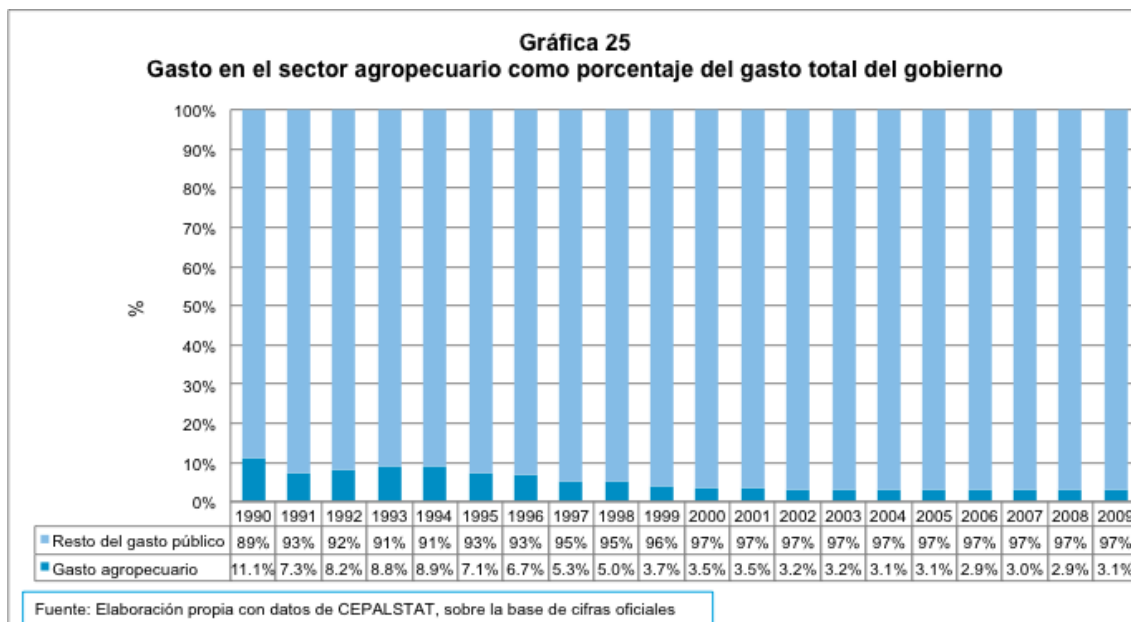
¹⁹ El PROCAMPO a pesar de ser un esfuerzo importante por parte del gobierno para mejorar la calidad de vida de los campesinos y a que éstos tengan mayores recursos incrementar la rentabilidad de sus productos no es un programa que se enfoque en la producción ya que los beneficiarios no tienen que justificar que sus gastos fueron orientados a mejorar la productividad de sus parcelas.

- **Enfoque global y de largo plazo:** La agenda agropecuaria resulta obsoleta y no se apega a la realidad del campo mexicano, ya que no toma en cuenta las amplias diferencias regionales, ni los cambios en las fuentes de ingreso y de ocupación de los trabajadores rurales.
- **Políticas regionales:** La amplitud de las políticas para el desarrollo social ya no deben estar manejadas como políticas sectoriales, sino que deben tener tanto contenido regional como sea necesario de acuerdo a las zonas a la que se encausen los apoyos.
- **Tratamientos diferenciados:** Es necesario combinar las prioridades en el medio rural para no excluir a los pequeños productores.
- **Federalización:** La burocracia ha sido un freno al desarrollo rural. Dentro de los programas han participado muchos sectores y dependencias federales, estatales y municipales lo cual da paso a criterios de decisión ineficientes y poco claros. Es por ello que se hace necesario coordinar las organizaciones agrarias, los campesinos independientes y las dependencias gubernamentales en función a un objetivo conjunto, así como mejorar la participación federal en la capacitación e investigación científica aplicada a las problemáticas regionales. La transparencia en la asignación de recursos se vuelve indispensable.

Los apoyos y subsidios mal dirigidos se hacen evidentes al analizarlos con profundidad. Su característica fundamental es que son apoyos acoplados a los precios (subsidios que distorsionan los precios artificialmente). Los efectos pueden observarse desde dos enfoques: el primero es que los productores “ven algo” rentable para su producción y que es conveniente seguir cultivando. El segundo efecto es que los subsidios acoplados distorsionan el mercado, como lo son los programas de Apoyos a la Comercialización (al elevar los precios de los granos) y Alianza para el Campo (baja los precios de insumos clave). Aunado a dichos subsidios existen programas paralelos, como la exención del IVA a agroquímicos, lo que deriva en sobreexplotación y contaminación de suelos y aguas. Otro caso evidente de subsidios acoplados son los que se otorgan para el bombeo de agua. La exención del pago por la electricidad no solo eleva el costo para las poblaciones, sino que también se explotan los mantos acuíferos más allá de su capacidad de recarga.

A modo de referencia, en la Gráfica 25 se muestra el gasto destinado al sector agropecuario que se ejerce en México el cual ha disminuido a lo largo del periodo de análisis. Mientras que en 1990 se destinaba alrededor del 11% del presupuesto al sector agrícola (unos 13 mil millones de pesos), este fue disminuyendo hasta representar el 7% en 1995 (unos 20.6 mil millones de pesos) y en el año 2000 ya solo representaba el 3.5% (aproximadamente 30 mil millones de pesos). El descenso notorio en la participación del presupuesto destinado al sector agrícola es inevitablemente producto de la menor

participación del estado en el sector; como ejemplo, a raíz del desmantelamiento de la CONASUPO se redujo la participación por parte del gobierno y por lo tanto hubo menos recursos. Esa tendencia de destinar aproximadamente el 3% al campo se mantuvo hasta el año 2010, cuando se ejercieron para el sector 73.3 mil millones de pesos de un presupuesto de casi 2.5 billones de pesos.



Asimismo, en la Gráfica 26 se desglosa con mayor detalle el gasto gubernamental en los programas de subsidio a los granos, lo cual permite poner en perspectiva la importancia que tuvo la CONASUPO y en la actualidad ASERCA con PROCAMPO.

Gráfica 26
Gasto gubernamental en programas de subsidio a los
granos: CONASUPO y PROCAMPO, 1988 -2008.
(En millones de pesos constantes de 2008)



Fuente: *Subsidios para la desigualdad*, con base en Informes de labores de la SAGARPA y SIAP

Finalmente, para abordar los programas gubernamentales aplicados a la producción del campo mexicano, se hará una breve reseña de la manera en que juzgan las políticas agrícolas en México dos instituciones internacionales (OCDE y BID), la manera en que se hizo la estrategia de desarrollo rural dentro del Plan Nacional de Desarrollo (PND) durante el sexenio salinista, así como la perspectiva de un académico, David Ibarra (*El Dilema Campesino*).

Las conclusiones hechas por la OCDE acerca de las políticas públicas aplicadas al sector agrícola se resumen a continuación (OCDE, 2006, pág. 199):

“Desde 1990, la reforma de la política agropecuaria de México ha ayudado al país a disminuir la pobreza rural y a obtener costos más bajos en los alimentos para el consumidor así como productos de mayor calidad, mejores beneficios para los productores de subsistencia y mayor flexibilidad para los productores comerciales”

Por otro lado el Banco Interamericano de Desarrollo opina que (Ardila, 2006, pág. 7):

“Después de 20 años de reformas y a casi 13 años del inicio del TLCAN, la economía de las zonas rurales ha experimentado cambios significativos, el más notable de los cuales es sin duda la contracción en

la contribución de actividades agropecuarias al PIB mexicano y al ingreso de los hogares rurales. Si bien muchos de ellos no parecen ser consecuencia directa de las reformas comerciales sino de procesos demográficos y económicos de largo plazo, es claro que el diseño de políticas para el sector tiene una incidencia en su crecimiento, en el bienestar de los habitantes de las zonas rurales y en la provisión de alimentos a precios razonables para todo el país.”

Durante el sexenio que presidió Carlos Salinas de Gortari se dictó el PND que estableció dentro del Programa Nacional de Modernización del Campo 1990-1994 (Plan Nacional de Desarrollo, 1994, pág. 71-74):

“El objetivo fundamental del sector agrícola es aumentar la producción y la productividad del campo. Para lograrlo es indispensable su modernización... Modernizar el campo implica que los campesinos sean los que determinan sus programas de producción y sus compromisos y sistemas de trabajo. Modernizar al campo requiere también de esquemas equitativos de asociación entre ejidatarios, pequeños propietarios y empresarios que promuevan el flujo de capital... Debido a la necesidad de que los campesinos decidan y conduzcan su propia superación, se abandonarán las actitudes paternalistas que son ineficaces”

David Ibarra en su ensayo *El Dilema Campesino* concluye que (Ibarra y Acosta, 2003, pág. 391):

“El periodo de transición de la agricultura nacional a un mundo sin fronteras no se ha finiquitado por más que se aproxime la terminación de los periodos de gracia del TLCAN. Y no ha terminado por cuanto el atraso del campo no se presta a soluciones instantáneas y porque las instituciones del proteccionismo desarrollista no han sido sustituidas por entero por las instituciones funcionantes de mercado, ni estas últimas han sido asimiladas por los campesinos. En materia de financiamiento, comercialización, asistencia técnica, transporte o inversión, el sector privado está lejos de haber sustituido apropiadamente las funciones que había desempeñado el Estado. Hace falta llenar temporalmente esos huecos con servicios y apoyos estatales, sin que ello pueda calificarse como un salto atrás. El costo de no hacerlo sería de seguir desamparando al sector campesino y someterlo a una competencia dispareja con productores extranjeros que por recibir apoyos considerables de sus gobiernos hacen una caricatura del libre comercio agropecuario en el mundo. Más aun, en vez de combatir y dismantelar las instituciones recias, como el ejido, ¿Por qué no aprovecharlas de trampolín para crear unidades solidarias modernas en el sentido tecnológico, administrativo y financiero, pero enraizadas en tradiciones conocidas y aceptadas por la población rural? Tan importante es conservar la biodiversidad como la

diversidad institucional y cultural de los países; es decir, su capacidad de encontrar soluciones propias, sin disonancias, sino con soluciones de continuidad a sus antecedentes históricos.”

4.1 Elementos principales de los programas gubernamentales de apoyo a la producción de maíz (1990-2000)

La década de 1990 se caracterizó por la gran cantidad de reformas a las políticas agrícolas y con un enfoque neoliberal no solo en México, sino también a nivel mundial. Este nuevo enfoque se dio desde que Estados Unidos y países miembros de la Unión Europea se convirtieron en los grandes exportadores de bienes agrícolas en la década de 1970 y principios de 1980. Los cambios exigían nuevas condiciones en el mercado mundial reflejados en mayores subsidios y búsqueda de mercados importadores de bienes agrícolas, sobre todo en el caso estadounidense por su penetración del mercado mexicano y asiático.

En la estructura agrícola en México en esa década se identifican cuatro grupos principales (Fox y Haight, 2010, pág. 12):

- Un pequeño grupo de agricultores enfocados en el sector comercial, provistos en su mayoría de buenas tierras y de sistemas de riego;
- Un grupo ligeramente mayor de productores enfocados en el comercio de pequeñas cantidades de maíz;
- La gran mayoría de los productores de subsistencia y de producción de temporal, que dependen de su parcela de tierra y de trabajo asalariado fuera de la finca familiar;
- Un grupo grande de trabajadores del campo que no poseen tierra propia.

La estructura desigual del sector agrícola prevaleció durante las décadas de 1980 a 1990 y ha sido una de las principales problemáticas que ha aquejado al campo debido a que la mayoría de los productores son de subsistencia y, al ser productores agrícolas de pequeña escala, no tienen suficiente acceso al crédito, insumos, mercados y tecnología. La producción en zonas montañosas no puede competir con lo que se produce en planicies en términos de t/ha, pero es posible proporcionar a dichas zonas los instrumentos y apoyos necesarios para que su producción vaya más allá de la necesaria para la supervivencia de las familias campesinas.

La desigualdad en la estructura agrícola hace que difícilmente los pequeños productores puedan participar en la idea del gobierno de hacer del campo mexicano un mercado agroexportador. Las principales políticas para el desarrollo rural en México se originaron en un contexto de apertura comercial que buscaba modernizar al mercado agrícola y reducir la injerencia del estado

en el mismo. A manera de resumen, el contexto de las características del sector rural mexicano se enlista a continuación:

- Acceso al GATT en 1986;
- En 1992 hubo cambios constitucionales en el sistema de tenencia de la tierra, buscando una liberalización de los mercados de tierra agrícola;
- El Estado dejó de comercializar productos e insumos agrícolas a lo largo de los años noventa;
- Desmantelamiento progresivo de la CONASUPO; y
- Firma del TLCAN iniciado en 1994, en la que se incluían productos agrícolas a excepción del maíz, el frijol, el azúcar y los productos lácteos que tuvieron una transición más larga concluida en 2008.

Las reformas descritas tenían como objetivo introducir los programas de forma eficiente y equitativa al desarrollo rural. Hasta la década de 1990 los programas de desarrollo rural se caracterizaron por apoyar al campo en la adquisición de insumos y en regular los precios de mercado. Sin embargo por su diseño, no se lograba impactar a los productores más pequeños, quienes eran la población objetivo de dichas reformas.

Los objetivos de las políticas agroalimentarias se establecieron en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) de cada sexenio del periodo de estudio. El Programa Nacional de Modernización para el Campo de 1990 a 1994, establece como prioridad *“incrementar el bienestar de la población rural y la eficiencia del uso de recursos, así como mejorar el balance del comercio agropecuario, en específico por medio de una mayor orientación al mercado, menos reglamentación y una mejor dirección de la política”*. En el otro período (1995 a 2000), el Programa Nacional de Agricultura y Desarrollo Rural pone énfasis en *“Aumentar los ingresos de los productores, incrementar la producción agropecuaria más rápido que el crecimiento de la población, balancear el comercio agropecuario, lograr autosuficiencia en alimentos básicos, reducir las diferencias regionales en productividad, empleo e ingresos y contribuir a la reducción de la pobreza rural, la conservación de los recursos naturales y el mejor uso de suelo”*.

Se identifican 3 programas de apoyo surgidas en la década de 1990. El primero de ellos es el Programa de Apoyos a la Comercialización (ASERCA) que surgió en 1991 y que se basa en subsidiar la comercialización. En 1994 surgió el segundo programa, llamado PROCAMPO; este programa ofrece transferencias directas dependiendo de las hectáreas que se cultiven, independientemente de las toneladas producidas y de los precios. Finalmente, en 1995 surge Alianza para el Campo que es un conjunto de subprogramas que busca incentivar la inversión mediante subsidios. Las perspectivas de estos tres programas principales de los años noventa era que, por un lado, se lograra compensar a los productores frente a la competencia externa que se haría más intensa,

mientras que por otro lado PROCAMPO y Alianza por el Campo ofrecieran los incentivos necesarios para que los campesinos se modernizaran en sus métodos de producción, al mismo tiempo que se esperaba que los productores se movieran a cultivos de mayor valor.

Los apoyos al campo mexicano fueron acompañados de programas de reducción de la pobreza integrados al desarrollo rural. Esto debido a que uno de los sectores de mayor pobreza en el país es precisamente el sector rural, en donde se encuentra el 60% de las personas más vulnerables. El esfuerzo más notable fue el Programa de Educación, Salud y Alimentación (Progresá, creado en 1997 y que cambió a Oportunidades en 2001). Este programa condicionaba las transferencias en efectivo a los hogares más pobres a cambio de la participación de dicha población en la educación básica y el uso de servicios médicos. Otro programa importante fue el Fondo de Aportaciones para la Infraestructura Social (FAIS, creado en 1996), en sustitución del Programa Nacional de Solidaridad (PRONASOL). Este programa se caracterizó por invertir en infraestructura básica para la población. Finalmente, los programas de Empleo Temporal (1995) y el Programa de Desarrollo Rural (1996) que tenía como meta incentivar la inversión de los pequeños productores, concluyen los esfuerzos del gobierno de incrementar la productividad del campo y reducir la pobreza del sector (Banco Mundial, 2009, pág. 5).

Es importante mencionar a PROCAMPO en un párrafo aparte porque, aunado con Alianza por el Campo, con su puesta en marcha se observó un impacto en el sector con respecto a la productividad, la reconversión productiva y la rotación de cultivos (SAGARPA y ASERCA, 2004, pág. 5).

PROCAMPO se caracterizó por desacoplar las transferencias de la producción y de los precios, con lo que se las transferencias dependen de las hectáreas cultivadas. De esta manera se transfieren por primera vez en México recursos a los agricultores de subsistencia, con lo que se esperaba que las distorsiones por decisiones productivas se minimizaran en el campo.

Aunado a las políticas destinadas al campo, un punto importante a mencionar es el acceso al crédito y financiamiento de los campesinos. Durante la década de 1990 hubo una contracción del crédito para el financiamiento agrícola, aunque la desaceleración venía desde la década de 1980. Recordemos que en esos años la banca estaba en su mayoría regulada por el Estado y que hubo agudos índices de morosidad y de cartera vencida derivado de los elevados niveles de inflación y las altas tasas de interés sobre todo en los últimos 2 años de la década de 1980;²⁰ esto coincidió en el tiempo con el retiro del propio

²⁰ Según Banxico la tasa de interés real a corto plazo de 1980 a 1987 tuvo rendimientos negativos ya que tuvo un nivel promedio de -2.48, mientras que de 1988 a 1989 las tasas de interés promedio se incrementaron a niveles de 49.38. Datos disponibles en: Aportela, F. et. al. *Comportamiento histórico de las tasas de interés reales en México, 1951-2001*. Banco de México, noviembre de 2001. Pág. 7

Estado en la operación directa en el sector, lo cual logra explicar una parte del reducido financiamiento para el sector.

En el Cuadro 18 se observa la evolución del crédito agropecuario y agrícola durante el periodo 1990 a 2000.²¹ Como se observa en el Cuadro 18, la participación del crédito en el sector agrícola fue disminuyendo paulatinamente hasta el año 2000. En el Cuadro 18 se ilustra dicha disminución ya que del total de créditos otorgados por instituciones financieras en 1995 el 3.57% se destinaba al sector agrícola y para el año 2000 dicha participación fue de 2.60%.

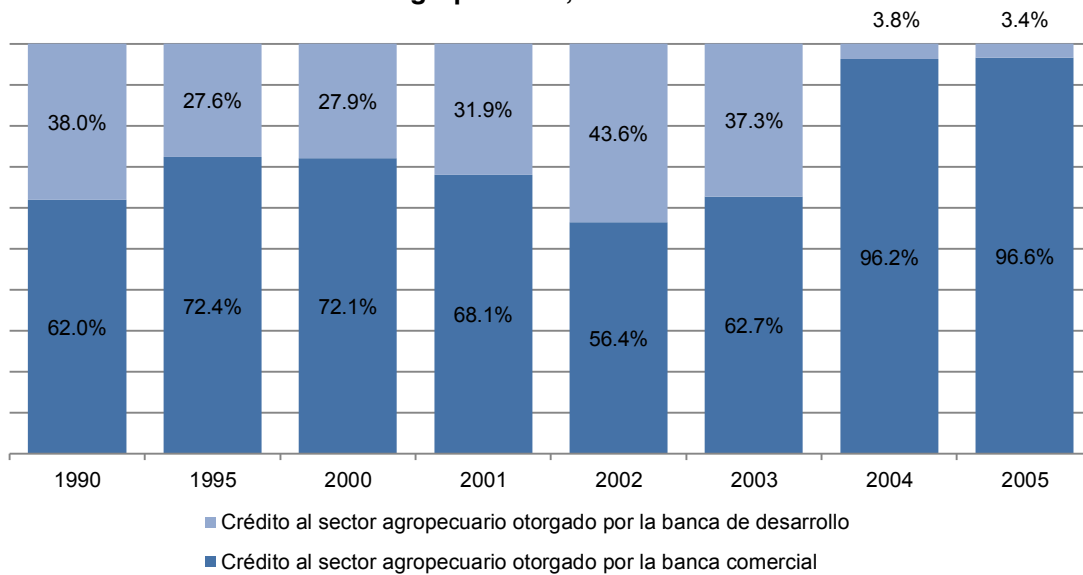
Cuadro 18				
Crédito total al sector agropecuario y al sector agrícola				
Año	Crédito total recibido por los prestatarios (millones de pesos)	Crédito destinado al sector agropecuario	Crédito destinado al sector agrícola	Proporción que representa el crédito agrícola en el PIB nominal
1990	\$249,020	8.6%
1991	\$337,354	7.4%
1992	\$467,320	7.1%
1993	\$583,495	7.0%
1994	\$872,252	5.9%	3.6%	2.5%
1995	\$1,123,269	4.9%	3.1%	2.2%
1996	\$1,231,757	5.3%	3.5%	1.9%
1997	\$1,280,954	5.5%	3.7%	1.7%
1998	\$1,325,993	4.6%	2.8%	1.1%
1999	\$1,395,145	4.0%	2.6%	0.9%
2000	\$1,347,897	3.7%	2.6%	0.7%

Fuente: CEPAL, con base en cifras de Banco de México

Aunado a la contracción del crédito agropecuario en esta década, es importante recalcar que la banca de desarrollo redujo su participación en los créditos otorgados, al contrario de la banca comercial que los absorbió. Como se observa en la Gráfica 27, en 1990 el sector agropecuario recibía el 62% de los créditos a la banca comercial y el 38% a la banca de desarrollo. En el año 2000 la relación se hizo del 72% de la banca comercial frente al 28% de la banca de desarrollo. En el año 2005, la relación fue de 96.5% de la banca comercial y 3.5% de la banca de desarrollo (CEPAL, 2007, pág. 47). Evidentemente, la banca comercial ha absorbido gran parte de los créditos que otorga al sector agropecuario.

²¹ El periodo 2000-2010 se analiza en el cuadro 19

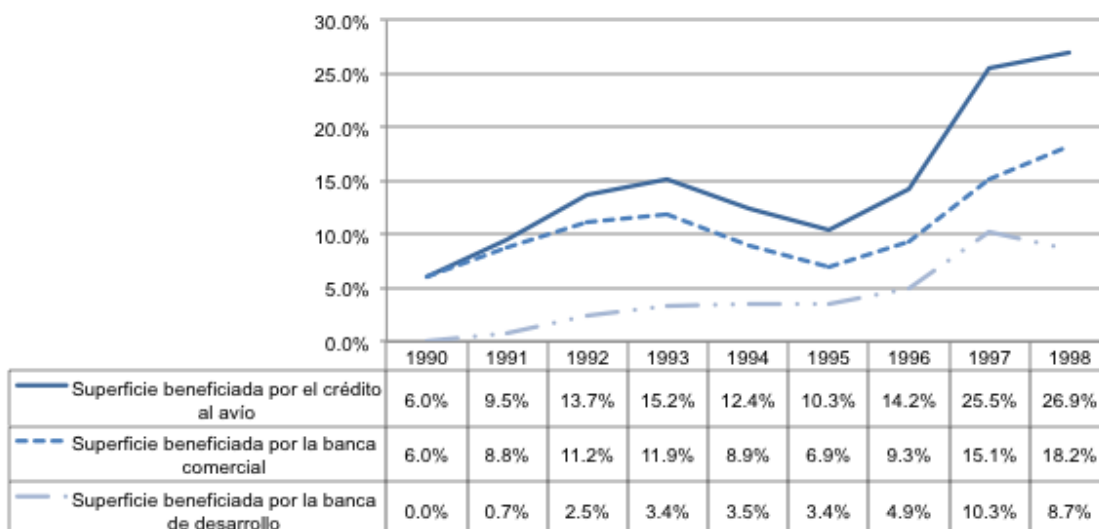
Gráfica 27
Participación de la banca comercial y de desarrollo en el crédito agropecuario, 1990-2005



CEPAL. México: Notas sobre el financiamiento rural y la política de crediticia agropecuaria. Noviembre de 2007. Pág. 47.

Pero ¿cómo afectó la evolución al crédito agrícola a la producción de maíz? Lo que el Banco de México dice a través de los Fideicomisos Instituidos en Relación a la Agricultura (FIRA), es que durante el período de 1990 a 1998 hubo un crecimiento medio anual de 21.7% en cuanto a la superficie de maíz habilitada con recursos de la institución, lo cual se traduce como un apoyo de la banca comercial y de desarrollo a las actividades en el sector agrícola. La Gráfica 28 muestra la superficie que se benefició por los créditos al avío, específicamente para el maíz.

Gráfica 28
Superficie cosechada de maíz beneficiada por créditos al avío



Fuente: Centro de Estadística Agropecuaria, SAGAR, con datos de FIRA

En la Gráfica 28 se observa que durante la década de 1990, el área que se benefició con crédito comercial mantuvo un alza constante, aunque con algunos baches como en el periodo 1993-1995 en los que México atravesó una crisis financiera que ahuyentó la inversión privada. Sin embargo resulta interesante observar la tendencia de la banca de desarrollo. Su crecimiento de participación en el área beneficiada fue constante incluso en aquellos años en los que la banca comercial no invertía en el sector agrícola. La tendencia de crecimiento de la banca de desarrollo fue constante hasta el año 1998, cuando la banca comercial estuvo en franca recuperación.

Una vez analizado el acceso al crédito que tuvo el sector agrícola durante la década de 1990, es importante clasificar y mencionar los alcances que tuvieron los programas gubernamentales más importantes de fomento a la producción de maíz en el mismo periodo de tiempo.

4.1.1. ASERCA (1990-2000)

Como ya se mencionó líneas arriba, ASERCA surge en 1991 como una entidad encargada de ayudar a los productores que tuvieran dificultades para colocar sus productos en el mercado y, tiempo después, para distribuir pagos que compensaran a los productores de granos tratando de abarcar a los productores de subsistencia que no habían sido incluidos en las políticas de garantía realizadas hasta ese momento. ASERCA se convirtió en una especie de sustituto de la CONASUPO a raíz de su desmantelamiento, aunque no como una entidad intervencionista, sino solamente como el instrumento más importante del Estado en la política de comercialización de granos.

ASERCA consiste en un programa que alienta la comercialización, entregándole al consumidor productos nacionales o extranjeros que le sean indiferentes en cuanto al precio, o en su caso estimular los productos nacionales si el precio es menor. En el mercado nacional sucede mucho que en el momento de que los precios de indiferencia son iguales, exista cierta preferencia por los productos importados debido a que tiene mejores atributos para algunas industrias, lo que ha obligado a incluir en el programa de apoyos solo los productos que cumplan con ciertos requisitos de calidad. La particularidad de este programa es que solo apoya la producción hasta el momento en que se comercializa el bien agrícola, por lo que está diseñado para evitar compensar las ineficiencias durante la producción.

Dentro de la estructura agrícola que predominó en el país en la década de 1990, ASERCA buscó abarcar dos tipos de poblaciones: una de estas poblaciones era muy pequeña y se trata de un grupo de productores con mucho capital y capacidad productiva (aunque también se incluyeron algunos productores medianos) que eran los distribuidores de granos de las ciudades. La segunda población es la altamente dispersa comunidad campesina de bajo capital y de subsistencia que sin embargo constituían la mayoría de los campesinos que producían maíz (Fox y Haight, 2010, pág. 17).

A grandes rasgos, las estrategias llevadas a cabo por ASERCA son también dos: el PROCAMPO que en general son transferencias directas a los productores, clasificando el monto de los pagos dependiendo de las hectáreas del beneficiario. La segunda estrategia de ASERCA es el programa de Ingreso Objetivo, que consiste en un cálculo del precio internacional por parte de ASERCA, para después elegir a una serie de productores con amplios excedentes comercializables, pagándoles una diferencia con base en cada tonelada. Más adelante se hará un análisis más a fondo del programa de Ingreso Objetivo

Desde sus inicios, la meta de ASERCA ha sido mejorar los ingresos de los productores y promover la permanencia en la actividad agrícola que ejercían, aunque también buscaba promover el uso de tierras para otros cultivos en teoría más productivos, el fomento de la agricultura por contrato y el desarrollo de cadenas agroalimentarias (SIAP/b, pág. 82).

Para que el gobierno federal alcanzara dichos objetivos se establecieron diversos mecanismos (SIAP/b, pág. 82):

- Se introdujeron precios de referencia para permitir a los agricultores tener una rentabilidad mínima por su actividad;
- SAGARPA trató de modernizar la comercialización agropecuaria a través de distintos programas;
- Se cambió el marco regulatorio; y
- Se privatizó el sistema de almacenamiento de granos.

Desde su implementación, ASERCA buscaba apoyar a los compradores de maíz apoyando la diferencia entre el precio de referencia (PMR) y el precio del maíz importado al que tenían acceso los compradores que normalmente era más barato. El precio de referencia al productor era previamente establecido (SIAP/b, pág. 82).

Como se observa en la Gráfica 26, el gasto gubernamental en subsidios a los granos era destinado principalmente a la CONASUPO hasta 1994. A partir de 1995 el PROCAMPO que es el principal programa de ASERCA, recibió la mayor parte los apoyos, es decir se subsidió directamente a los productores y los apoyos directos a la comercialización se mantuvieron en unos \$5,000 millones de pesos. Esta tendencia fue constante durante la década de 1990; incluso no se observan mayores cambios en el presupuesto con el desmantelamiento total de la CONASUPO, aunque en la década siguiente, los apoyos a la comercialización empezaron a crecer.

Debido a lo importante que resulta el PROCAMPO como uno de los principales programas de apoyo a los productores de maíz en México, es necesario hacer un análisis de sus alcances durante el periodo de 1990-2000. PROCAMPO no está diseñado para aumentar el rendimiento de los cultivos, aunque cuando los productores destinan los recursos obtenidos para las mejoras en infraestructura y adquisición de insumos, la productividad sí se podría ver beneficiada por los apoyos. Asimismo se debe mencionar que el PROCAMPO apoya a toda una serie de productos agrícolas (125 en total), por lo que no se focaliza solo en el maíz, pero como ya se ha dicho, este último es el cultivo más importante del país y el que mayor superficie abarca (SAGARPA y ASERCA, 2004, pág. 115).

EL PROCAMPO es un sistema de transferencia directa a los productores agrícolas nacionales. Con este mecanismo, se busca compensar a los productores por los subsidios que reciben en el exterior sus competidores. El PROCAMPO sustituyó el esquema de precios de garantía para granos y oleaginosas, en el cual se excluía a los campesinos con producción de autoconsumo. En un inicio (1994), el PROCAMPO tendría una duración de 15 años (aunque en 2008 se expandió la vigencia del programa); el programa ha permaneciendo como apoyos anuales continuos, a diferencia de otros programas que se otorgan una sola vez.

Los objetivos generales del PROCAMPO son (SAGARPA y ASERCA, 2004, pág. 1):

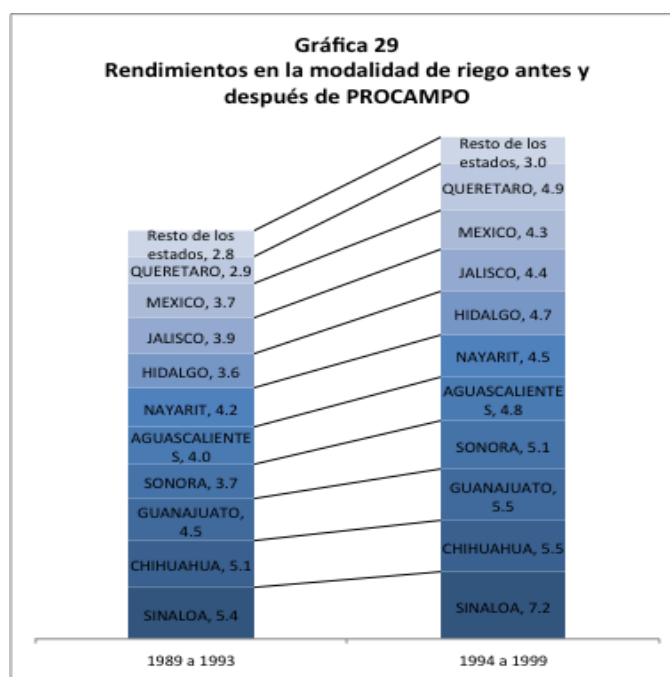
- Mejorar el ingreso de las familias rurales, sobre todo aquellas dedicadas al autoconsumo;
- Fomentar la reconversión productiva de las superficies en las que sea posible implementar un cultivo más rentable;
- Estimular que los productores se organicen para modernizar la comercialización de productos agropecuarios;

- Frenar la degradación del medio ambiente;
- Buscar que los campesinos se capitalicen para que continúen con sus actividades agrícolas; y
- Regularización de la tenencia de la tierra.

El programa se caracteriza por abarcar cualquier predio en el que se cultiven los productos aprobados por el PROCAMPO, sin importar los rendimientos físicos, el régimen hídrico y la forma de tenencia de la tierra. De 1993 a 1995 la base de productos que recibieron el apoyo fueron el maíz, el sorgo, el frijol, el trigo, la cebada, el algodón, el cártamo, la soya y el arroz. Después de 1995 cualquier otro cultivo lícito formó parte los productos agrícolas beneficiados, con lo que los productores obtuvieron cierta autonomía en la toma de decisiones en cuanto al bien agrícola a sembrar.

La incidencia del PROCAMPO en el comportamiento de los rendimientos del maíz durante la década de 1990 se ilustran en las siguientes gráficas. En general hubo resultados positivos en cuanto a los rendimientos obtenidos durante los primeros años de la implementación del PROCAMPO, aunque se puede observar que los estados en los que predomina la modalidad de riego tuvieron un mayor crecimiento en sus rendimientos que los estados en donde se produce principalmente en la modalidad de temporal.

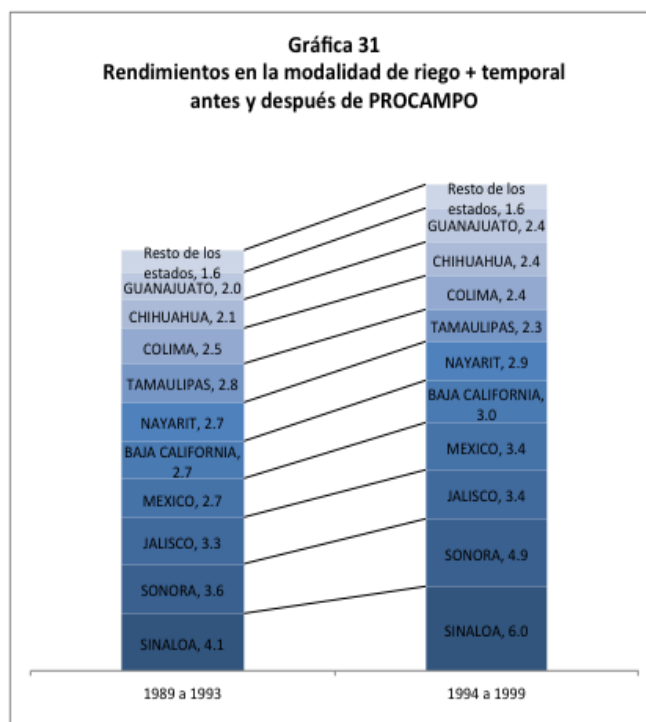
La Gráfica 29 muestra el crecimiento en la modalidad de riego que tuvieron los estados antes y después de la implementación de PROCAMPO. Estados como Sinaloa, Guanajuato, Sonora y Aguascalientes fueron las entidades donde se registraron los mayores ascensos en cuanto a los rendimientos si se comparan de 1989 a 1993 y de 1994 a 1999.



Por otro lado, los resultados de los rendimientos del maíz en la modalidad de temporal fueron mucho menos destacados. A pesar de que hubo algunas mejoras en los rendimientos del maíz a partir de la entrada en vigor del PROCAMPO como en el Estado de México y Guerrero, la mayoría de los estados mantuvieron sus rendimientos promedio a lo largo de los años comparados. El alza en los rendimientos en la modalidad de temporal fueron escasos y la mayoría de los estados mantuvieron los mismos niveles de productividad antes y después del PROCAMPO: Los rendimientos en la modalidad de temporal se pueden observar en la Gráfica 30.



Por su parte, al observar el desempeño general de los rendimientos se observan en general resultados positivos, aunque es importante mencionar que este crecimiento se debe en su mayoría a los estados en donde predomina la modalidad de riego. En la Gráfica 31 se observan los rendimientos generales de ambas modalidades antes y después de la implementación del PROCAMPO.



Para concluir con la década de 1990, la transición del proteccionismo a la apertura comercial del maíz estuvo marcada por muchos altibajos. Los estados de mayor producción, hablando específicamente de aquellas que cuentan con redes amplias de riego, mantuvieron un crecimiento constante y la transición al libre mercado, aunque los estancó por algunos años, logró que por lo menos regresaran a la situación en la que se encontraban antes de la puesta en marcha del PROCAMPO y la firma del TLCAN. También es importante mencionar que la superficie dedicada al maíz con la modalidad de riego disminuyó de manera notoria durante los últimos años de la década de 1990 (Anexo Estadístico B), lo que habla de una reconversión productiva o abandono de la actividad. En otras palabras, se le dedicó menos espacio al cultivo del maíz, lo cual se hace notorio en las toneladas producidas en los últimos años de la década de 1990 (Anexo Estadístico C).

Lo que resulta contrastante son los estados que no tuvieron acceso al riego que es el caso de la mayor parte del territorio nacional. La producción de temporal está claramente estancada, con excepción de algunos estados, lo cual quiere decir que ha habido poca atención en este sector por parte de las políticas para hacerlo más rentable. No se observa que haya habido reconversión a otros productos en el territorio con la modalidad de temporal, aunque esto también responde a cuestiones topográficas.

Un programa adicional que se puso en marcha en 1996 con la inserción del sector agrícola mexicano a los mercados internacionales fue el Subprograma de Apoyos para la Adquisición de Coberturas de Precios Agropecuarios (SAACPA). Este programa depende de ASERCA y surge con el fin de protegerse de las fluctuaciones en las cotizaciones de los precios

internacionales. En casi todo el mundo se usan instrumentos financieros que son negociados en bolsas de futuros, con lo que se administran los riesgos del mercado. Debido a las crisis recurrentes que vivió el país desde 1982 hasta 1995, las nuevas estrategias políticas se orientaron hacia la competitividad del sector, las ventajas comparativas y la internacionalización de los productos agrícolas. La estrategia se hace notoria en sectores que se expandieron como el de las frutas y hortalizas, sin embargo se descuidó el sector de los granos básicos. Este programa tuvo desde sus inicios dos objetivos generales:

- Proteger el ingreso esperado de los productores, comercializadores y consumidores agropecuarios; y
- Disminuir el riesgo a través de coberturas de precios en el mercado de futuros, principalmente Opciones.

El programa de coberturas funciona de la siguiente manera: ASERCA ofrece coberturas de precios para el maíz, que se operan mediante el instrumento financiero Opciones. Las Opciones se colocan en los mercados de futuros de la Bolsa de Chicago, con lo que los agentes que adquirieron las Opciones quedan asegurados en el caso de que haya fluctuaciones en los precios. Los poseedores de los instrumentos financieros tienen la opción de vender o comprar un contrato a futuro al precio de ejercicio durante el cual tenga vigencia la Opción (Ochoa y Ortega, 2010, pág. 9 y 10).

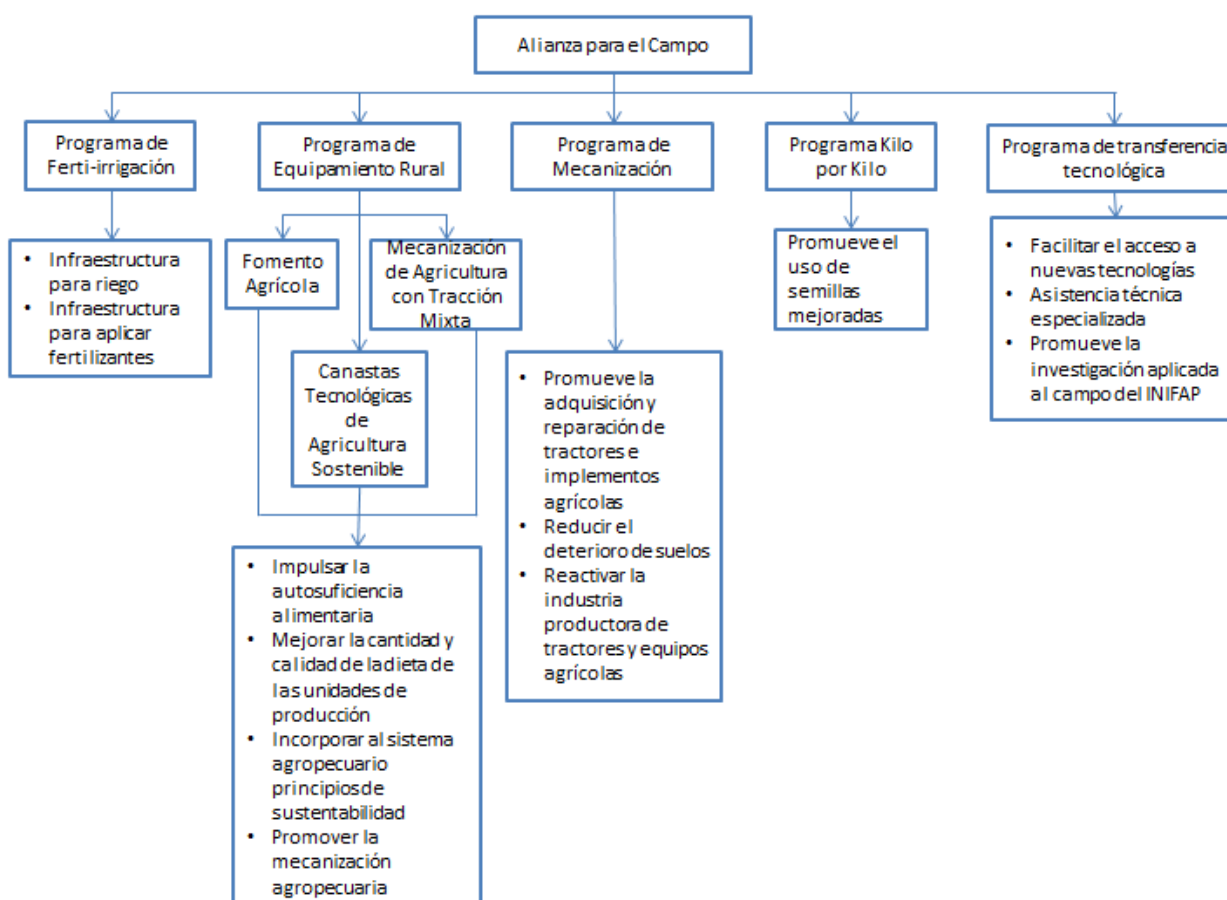
Ciertamente durante la década de 1990 existieron otros programas agrícolas, como Alianza Contigo creado en 1995, sin embargo no iban dirigidos específicamente para el maíz, aunque si se pudo beneficiar de estos apoyos que van dirigidos primordialmente a la inversión. Sus principales objetivos son:

- Aumentar progresivamente el ingreso de los productores;
- Incrementar la producción agropecuaria a una tasa que supere el crecimiento demográfico;
- Producir suficientes alimentos básicos para la población; y
- Fomentar las exportaciones.

Este programa busca involucrar la participación de los estados en conjunto con los productores, siendo necesaria la organización de estos últimos para poder acceder a los beneficios. Los productores de los estados que tuvieron un crecimiento importante en cuanto a su infraestructura de riego, muy probablemente hayan sido beneficiarios de este programa.

Los programas de Alianza para el Campo consistieron en mejorar las habilidades de los agricultores y promover el desarrollo tecnológico sin tener preferencia por ningún tipo de cultivo, aunque hay una serie de subprogramas que tienen relación directa con la producción de maíz, como se observan en el Diagrama 2 (SIAP/d, pág. 36):

Diagrama 2
Subprogramas de Alianza para el Campo



4.2 Elementos principales de los programas gubernamentales de apoyo a la producción de maíz (2000-2010)

El inicio del siglo XXI estuvo marcado por cambios políticos de gran envergadura que pudieron cambiar el rumbo que tenía el país en todos sus sectores, incluido el agrícola, o por lo menos ésa era la perspectiva de la mayoría de los mexicanos. Al contrario de lo que se esperaba, y aunque se hicieron notables esfuerzos, la política económica que permeó a la mayoría de los sectores siguió siendo muy parecida a la que ya se había estado desarrollando desde la década anterior.

El PND 2001-2006, menciona en el Objetivo Rector 3, en la estrategia del inciso c, la visión que se tuvo para el sector agrícola durante el primer sexenio (Plan Nacional de Desarrollo, 2001-2006, pág. 118):

“Se buscará apoyar en el sector rural la inversión en tecnologías adecuadas, la integración de los productores primarios a cadenas productivas, la inversión en programas de producción integrales y de empleo temporal, que eviten la descapitalización de los activos

productivos, así como impulsar procesos de reconversión de productores primarios y nuevas actividades económicas que complementen los ingresos de los trabajadores del campo; todo ello de acuerdo con el entorno socioeconómico, cultural y ambiental de estas comunidades.”

Asimismo, el PND 2007-2012, toca el tema del desarrollo rural en el Objetivo 9 de la siguiente manera (Plan Nacional de Desarrollo, 2007-2012, pág. 116-117):

“Mejorar los ingresos de los productores incrementando nuestra presencia en los mercados globales, vinculándolos con los procesos de agregación de valor y vinculándolo con la producción de bioenergéticos”

Destacan las siguientes estrategias:

- *Estrategia 9.3: Promover el acceso a insumos competitivos*
- *Estrategia 9.5: Promover el financiamiento y la capitalización en el medio rural*
- *Estrategia 9.6: Orientar la producción a las demandas del mercado*
- *Estrategia 9.9: Revisar la política de producción agropecuaria para elaboración de bioenergéticos*
- *Estrategia 9.10: Continuar el PROCAMPO hasta el fin de la presente Administración, mejorando su operación y eficiencia*
- *Estrategia 9.11: Dar puntual seguimiento a los programas dirigidos a elevar la competitividad del maíz (...), en el marco de la apertura comercial prevista en el TLCAN para el 2008.*

Por otro lado, en los primeros meses del gobierno de Vicente Fox, se dictó el Programa Sectorial de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación 2000-2006, que tuvo las siguientes características:

- Vincular los programas de desarrollo de productividad con las oportunidades de comercialización, alineándose con los requerimientos de los mercados internos y las exportaciones;
- Una política que permita incrementar los incentivos a la producción sin afectar la sustentabilidad de los recursos y del medio ambiente;
- Fomentar las políticas necesarias para poder competir con los miembros del TLCAN
- Enfocar los esfuerzos en eliminar la pobreza rural; y
- Ajustar y modificar los programas que ya existen para alcanzar los objetivos mencionados.

Con este plan agrícola se le da continuidad a las políticas que existían desde los sexenios anteriores. Es decir, no se observan cambios estructurales para mejorar la situación del campo mexicano. Los programas más importantes en el sector agrícola (ASERCA con el PROCAMPO, Alianza por el Campo, el

Programa de Coberturas) siguen siendo los ejes rectores para la década que inicia.

Aunado a lo anterior, en el año 2001 se pone en marcha la Ley de Desarrollo Sustentable. Esta ley es un importante marco legal que busca armonizar las políticas de desarrollo productivo con el bienestar social y la preservación del medio ambiente. Sus principales objetivos son (OCDE, 2006, pág. 76):

- Transformar las zonas rurales para que asuman el papel de proveedores de recursos suficientes para la alimentación del país;
- Asegurar que en las zonas rurales se ofrezca un nivel de vida de calidad para sus habitantes. Esto se logrará en la medida que se sigan ejerciendo programas de desarrollo social que satisfaga las necesidades de los grupos más vulnerables;
- Apoyar las actividades que generen empleo e ingreso a las zonas rurales; y
- Preservar los recursos naturales, mediante programas de largo plazo que se enfoquen en promover el uso racional del suelo y de los propios recursos naturales.

Por otro lado, se desmanteló BANRURAL y se creó Financiera Rural que opera de manera distinta, ya que sus criterios de financiamiento son estrictamente con apego a la rentabilidad y seguridad de las operaciones de las que forme parte. Como ya se mencionó, la CONASUPO desapareció desde la década anterior, dando paso a los apoyos que otorgan ASERCA y Alianza para el Campo en sus distintos programas, lo cual no cambió durante el periodo 2000-2010. Asimismo, los programas que entregaban insumos (semillas mejoradas, fertilizantes y plaguicidas) por parte del gobierno federal se suspendieron, aunque en algunos cuantos estados sí se siguieron otorgando. SAGARPA fungió como una institución de fomento agrícola que apoya a la producción primaria con el desarrollo de infraestructura, maquinaria y equipo.

Aun con los esfuerzos gubernamentales, el sector rural se sentía descuidado y solicitó mayores recursos y apoyos. Campesinos demandaron la apatía gubernamental y en los años 2003-2004 se movilizaron diversas agrupaciones de agricultores, logrando que se firmara el Acuerdo Nacional para el Campo, desde el cual se derivó el Programa Especial Concurrente para el Desarrollo Rural Sustentable. En este programa se especificó que se destinarían recursos de 8 secretarías y específicamente desde el ramo 33 al sector (Cabrera y Hernández, 2007, pág. 87). No es tema para esta tesis hacer un análisis minucioso de la forma en que se canalizaron esos recursos y si sirvieron para mejorar las condiciones de los productores y de la producción en sí. Lo que sí se puede decir es que ha habido críticas al programa, debido a la gran cantidad de subprogramas que tiene lo que en ocasiones puede burocratizar e impedir que la información sea coherente y estandarizada.

La situación particular del maíz en la década que iniciaba tuvo en los primeros años un escenario de crecimiento en la producción, sobre todo por los incrementos de los rendimientos por hectárea de las áreas de riego (como es el caso de Sinaloa) y por los programas productivos impulsados por ASERCA como los son PROCAMPO y Alianza para el Campo, aunado al Ingreso Objetivo que ya tenía algunos años operando. De hecho, a inicios de la década del 2000 resultó difícil plantear un escenario competitivo del maíz sin los programas de apoyo puesto que, salvo algunos estados con altos niveles de rendimientos, al resto de las entidades se les dificultaba mucho colocar el cereal.

Es importante mencionar la influencia positiva que han tenido los programas PROCAMPO e Ingreso Objetivo para que los productores sigan teniendo incentivos a producir ya que, como se observa en la Gráfica 24, el PMR se encuentra por encima del precio internacional del maíz y por lo tanto el maíz en México (medido desde el punto de vista del precio) generalmente no es competitivo. Gracias a los apoyos, algunos productores de temporal con altos rendimientos, así como los productores en la modalidad de riego han logrado implementar paquetes tecnológicos que aumentan la productividad, se han podido capitalizar y han formado alianzas con diferentes industrias maiceras lo que les asegura mercado; aunque cabe recordar que ése no es el caso de la gran mayoría de los productores. Es así que el escenario resulta desfavorable para los pequeños productores.

Durante el periodo 1990-2010 resultó difícil suponer que siguieran existiendo esquemas de apoyo y subsidios a la producción de granos, sobre todo por haber sido tiempos de globalización e intensa apertura comercial a nivel mundial. Sin embargo, la importancia que el maíz representa para los mexicanos (incluyendo a todos los participantes: productores de autoconsumo, productores dedicados a la comercialización, el empleo que genera el sector, así como la industria del maíz con todos sus productos y subproductos) y las condiciones por las que atraviesa el sector desde 1990, han hecho prioritaria la protección del mercado.

Es por ello que el gasto ejercido por SAGARPA ha aumentado en los últimos años, y como se observa en el Mapa 3, el gasto está claramente orientado a los estados del norte de la república que tienen altos niveles de tecnificación, y que su producción se orienta a la modalidad de riego.

Mapa 3
Concentración geográfica del gasto agrícola por estado por SAGARPA, 2006
(pesos mexicanos *per cápita* rural)



*Programas incluidos: PROCAMPO tradicional, PROGAN, Apoyos a la comercialización, Diesel y Alianza por el Campo. Fuente: Fox, J., Haight, L., (coordinadores). *Subsidios para la desigualdad. Las políticas públicas del maíz en México a partir del libre comercio* Woodrow Wilson International Center for Scholars. México, 2010. Pág. 13

Al mismo tiempo que se señala la desigualdad en cuanto al destino de los recursos que ejerce SAGARPA, se puede observar el contexto para la política oficial de desarrollo rural. La mayor parte del gasto público en el sector va destinado a los estados con mayores volúmenes de producción y con uso intensivo del riego, mientras que en los estados en los que los productores se integran por campesinos, son objeto de una serie de políticas sociales que en ocasiones no tienen la mejor calidad, como los son programas de educación básica, servicios de salud y algunos pagos de asistencia social, englobados en el programa Oportunidades (Fox y Haight, 2010, pág. 14).

El programa Oportunidades hace transferencias en efectivo a las familias beneficiarias. Éstas son seleccionadas mediante criterios técnicos y estudios socioeconómicos, lo que ayuda a que no intervengan intereses particulares de gobernadores o partidos políticos (aunque no se excluyen totalmente). Los pagos se condicionan al uso de los servicios educativos y de salud, con lo que se ha logrado aumentar los ingresos de las familias rurales en un 30% (Fox y Haight, 2010, pág. 14). Estos programas sociales que son predominantemente rurales y que acompañan a los distintos programas de productividad agrícola

son evidentemente programas progresivos ya que se enfoca en aumentar los ingresos de quienes menos tienen.

Aunado a los programas sociales, desde el año 2003 surgieron nuevos programas de apoyo a la producción y a la comercialización. El programa Ingreso Objetivo fue uno de ellos. Este programa está enfocado en la comercialización con lo que se incentiva la producción de granos y oleaginosas, entre ellos el maíz. Funciona haciendo pagos deficitarios, esto es, se calcula un precio de apoyo complementario en el caso de que el precio del mercado sea más bajo que el precio mínimo por tonelada establecido por el programa Ingreso Objetivo. ASERCA hace un cálculo previo a la cosecha, basándose en el precio estimado que los compradores estarían dispuestos a pagar comparado con la alternativa de importar el mismo producto. Este es el precio de indiferencia, el cual se compone del precio internacional del bien, más el costo del transporte y el costo de almacenamiento. Un factor importante que determina si se otorgan o no los apoyos son los rendimientos obtenidos por hectárea. Normalmente el gobierno establece un tope a los rendimientos máximos a los cuales se le otorgará el apoyo, por lo que si se rebasan los límites de productividad se detiene el apoyo, aunque éstos varían de una región a otra y de un año al siguiente, lo cual podría desalentar el progreso técnico (OCDE, 2006, pág. 81).

Así como el Ingreso Objetivo, ASERCA opera toda una serie de medidas orientadas a incentivar la producción de granos mediante el manejo de los sobrantes de las cosechas y para integrar a los productores a los mercados. Los programas más importantes se enfocan en limitar los precios y en fomentar los conocimientos y las habilidades necesarias para el manejo de riesgos. Incluso existe una disposición del gobierno que otorga el derecho a las organizaciones campesinas y a los compradores a retirar temporalmente del mercado los productos sobrantes de un ciclo agrícola, cubriendo los costos de almacenamiento.

Como se hizo en el periodo analizado anteriormente (1990-2000), en el presente apartado se analiza el crédito al campo y en particular el acceso del sector agrícola al mismo. En el Cuadro 19 se observa que el crédito total que han recibido los prestatarios desde el año 2000 ha aumentado constantemente. Aunque en los primeros años de la década su crecimiento fue lento, a partir del 2006 tuvo niveles de crecimiento mucho más elevados.

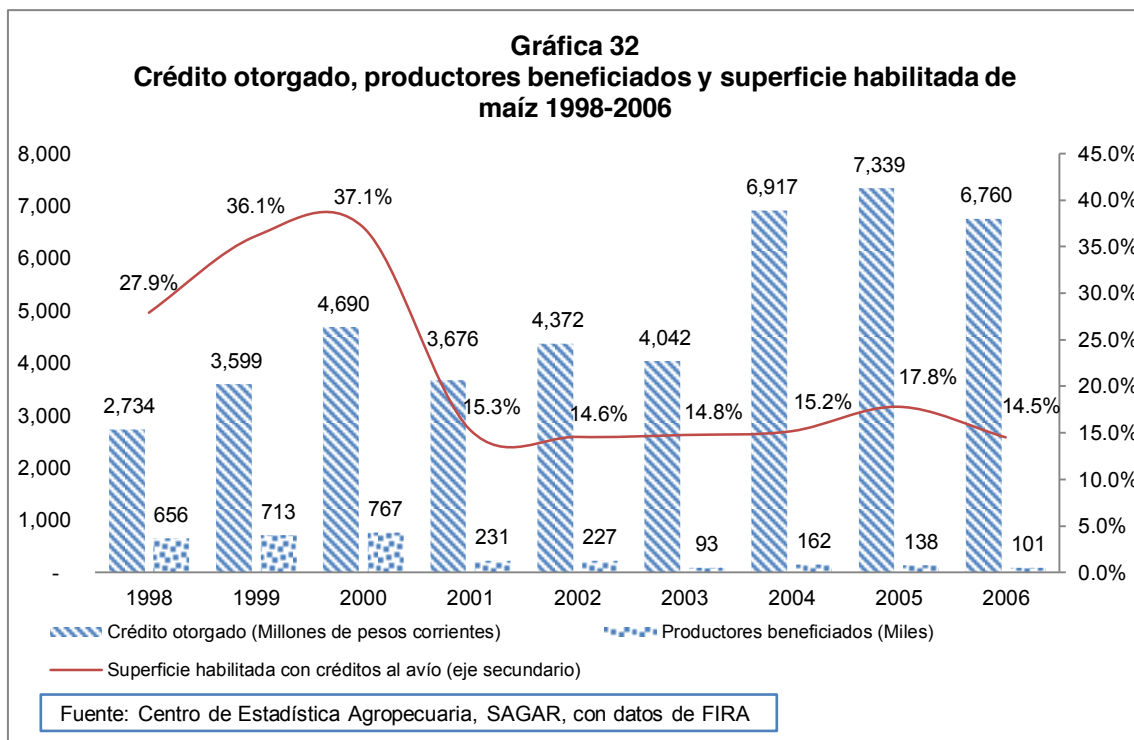
Lo anterior contrasta notoriamente con el monto de los créditos destinados al sector agrícola. Durante el año 2000, la participación del crédito agrícola era de 2.6% en el crédito total que se otorgaba. En el año 2003, éste ya había disminuido hasta el 1.6% y en el año 2010 terminó con una participación del 0.6%. Esto se puede interpretar como un menor flujo de capital hacia el sector agrícola y por lo tanto menores inversiones al campo. Debido a que los créditos

al avío durante ésta última década de análisis han disminuido, la intervención de los gobiernos se vuelve indispensable para que la inversión siga fluyendo hacia el campo. Asimismo, es importante que los productos obtenidos del campo sigan siendo rentables para que tengan acceso a financiación; es por ello que las políticas públicas deben diseñarse para fomentar los productos más rentables, o en su caso promover que los bienes agrícolas que se producen sigan siendo competitivos.

Año	Crédito total recibido por prestatarios (millones de pesos)	Crédito destinado al sector agropecuario	Crédito destinado al sector agrícola	Proporción que representa el crédito agrícola en el PIB nominal
2001	\$1,279,766	3.5%	2.5%	0.6%
2002	\$1,414,222	2.5%	1.8%	0.5%
2003	\$1,433,412	2.3%	1.6%	0.4%
2004	\$1,438,824	1.4%	0.8%	0.2%
2005	\$1,581,196	1.4%	0.8%	0.2%
2006	\$1,686,303	1.3%	0.7%	0.1%
2007	\$1,979,695	1.4%	0.7%	0.2%
2008	\$2,229,869	1.5%	0.7%	0.2%
2009	\$2,356,412	1.3%	0.5%	0.1%
2010	\$2,545,029	1.3%	0.6%	0.2%

Fuente: CEPAL, con base en cifras de Banco de México

Hablando en particular del crédito destinado a la producción de maíz, se observa que a pesar de que el crédito otorgado ha aumentado desde 1998 a 2006, tanto la superficie beneficiada como los productores sujetos a tal otorgamiento han disminuido (Gráfica 32). Durante el año 2000 el crédito otorgado a la producción de maíz era de casi \$5,000 millones de pesos y para el año 2005 fue de unos \$7,000 millones de pesos. En cambio durante el año 2000 el 37% de la superficie cosechada de maíz se financiaba con algún tipo de crédito y para el año 2005 solo el 17% se financió con créditos al avío. El mismo caso fue el de los campesinos beneficiados. Durante el año 2000 se beneficiaron aproximadamente 767 mil personas; en el año 2005 solo se beneficiaron 138 mil.



Al observar el acceso al crédito que tiene el sector agrícola y en particular el maíz, se puede pensar que todos los esfuerzos por hacer más competitivo al campo mexicano no han dado los resultados esperados. De hecho, toda la restructuración hecha durante la década de 1990 era persiguiendo el objetivo de la competitividad de mercado y que ésta se diera dentro de las leyes del libre mercado, teniendo al gobierno solo como un agente regulador. El problema es que si no hay inversión en el campo dicha competitividad no será posible, lo cual presiona a los campesinos para cambiar sus fuentes de ingresos, emigrar ó regresar a los métodos tradicionales de cultivo, que no les darán grandes utilidades (en teoría), pero que si les darán la posibilidad del autoconsumo y una serie de satisfactores adicionales.

Concluyendo con este apartado, se observa que en el segundo periodo de análisis ha habido un esfuerzo importante por parte del gobierno y de los estados para invertir en el campo, en particular en el apoyo a la producción y comercialización del maíz. A pesar de ese esfuerzo es notable que la inversión ha disminuido a lo largo de los últimos años de la década, tanto de la iniciativa pública como la privada. Como se hizo en el apartado anterior, a continuación se analizarán los programas de apoyo a la producción de maíz.

4.2.1. ASERCA (2000-2010)

Durante la segunda década que se analiza, se observa que hay una cierta continuidad en los programas que operaban desde el periodo anterior. ASERCA es la entidad que engloba prácticamente todos los programas de apoyo a la producción y a la comercialización agrícola. Éstos son el PROCAMPO, el programa Ingreso Objetivo y el programa de Coberturas, entre

otros. Estos se complementan con programas sociales para disminuir la pobreza y fomentar la equidad social de los campesinos (por parte de la SEDESOL). En el mismo sentido se encuentra el Subprograma de Apoyo a la Cadena Productiva de los Productores de Maíz y Frijol (PROMAF), surgido en 2005 y del cual se hará mención más adelante. Asimismo, Alianza para el Campo continúa como una de las principales fuentes de inversión para los beneficiarios.

El programa más importante por el monto de los recursos canalizados durante la década del 2000 sigue siendo el PROCAMPO. Actualmente el programa se enfoca en abarcar una mayor cantidad de productores mediante cambios que buscan favorecer a los campesinos de menor ingreso mediante (Fox y Haight, 2010, pág. 59):

- Una especie de redondeo de las áreas menores a una hectárea para integrarlas dentro del programa;
- Entrega del apoyo de manera anticipada a predios de hasta cinco hectáreas; y
- Cuotas preferenciales para los terrenos de temporal del ciclo agrícola Primavera Verano (P-V) y que éstos sean de hasta 5 hectáreas.

Un cambio adicional se da en el año 2002, cuando el PROCAMPO dividió a los beneficiarios en tres grupos: los productores con menos de una hectárea, productores que cuentan con 1 y hasta 5 hectáreas y los productores con más de 5 hectáreas. De esta manera se diferenciaron las cuotas que se otorgan a los productores, siendo los campesinos de los dos primeros grupos los que reciben un beneficio ligeramente mayor (Fox y Haight, 2010, pág. 29).

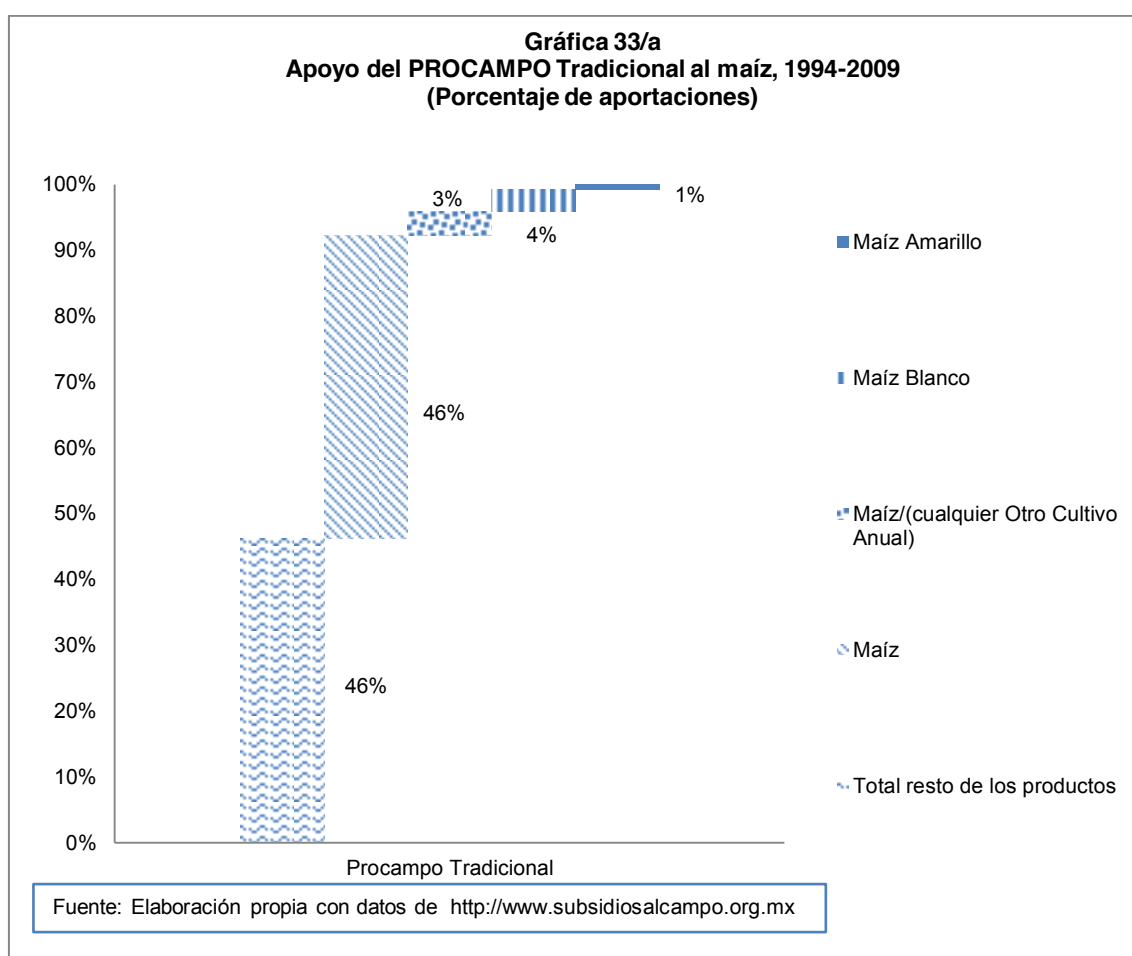
Una modificación adicional que tuvo el PROCAMPO en ésta década fue en el año 2009, cuando se volvieron a determinar los escalonamientos de los apoyos otorgados. Éstos se dieron de la siguiente manera (Fox y Haight, 2010, pág. 59):

- “Cuota Alianza”: Diseñada para productores que trabajan en el ciclo Primavera-Verano de temporal y que su predio no es mayor a cinco hectáreas.
- “Cuota Preferente”: Diseñada para productores del ciclo Primavera-Verano de temporal y con predios mayores a cinco hectáreas.
- “Cuota Normal”: Diseñada para el resto de los predios y del ciclo Primavera-Verano y para todos los del ciclo Otoño-Invierno.

Por otro lado, resulta interesante analizar en la Gráfica 26 que el presupuesto dedicado a los subsidios para los granos se mantuvo relativamente constante a lo largo del periodo de análisis. Actualmente el gasto en apoyo a la producción y comercialización de granos es el mismo que cuando solo operaba la CONASUPO. Solo en los primeros años posteriores a la firma del TLCAN, el

presupuesto al campo aumentó y se dividió de manera casi equitativa entre la CONASUPO y el PROCAMPO, y en menor medida con ASERCA.

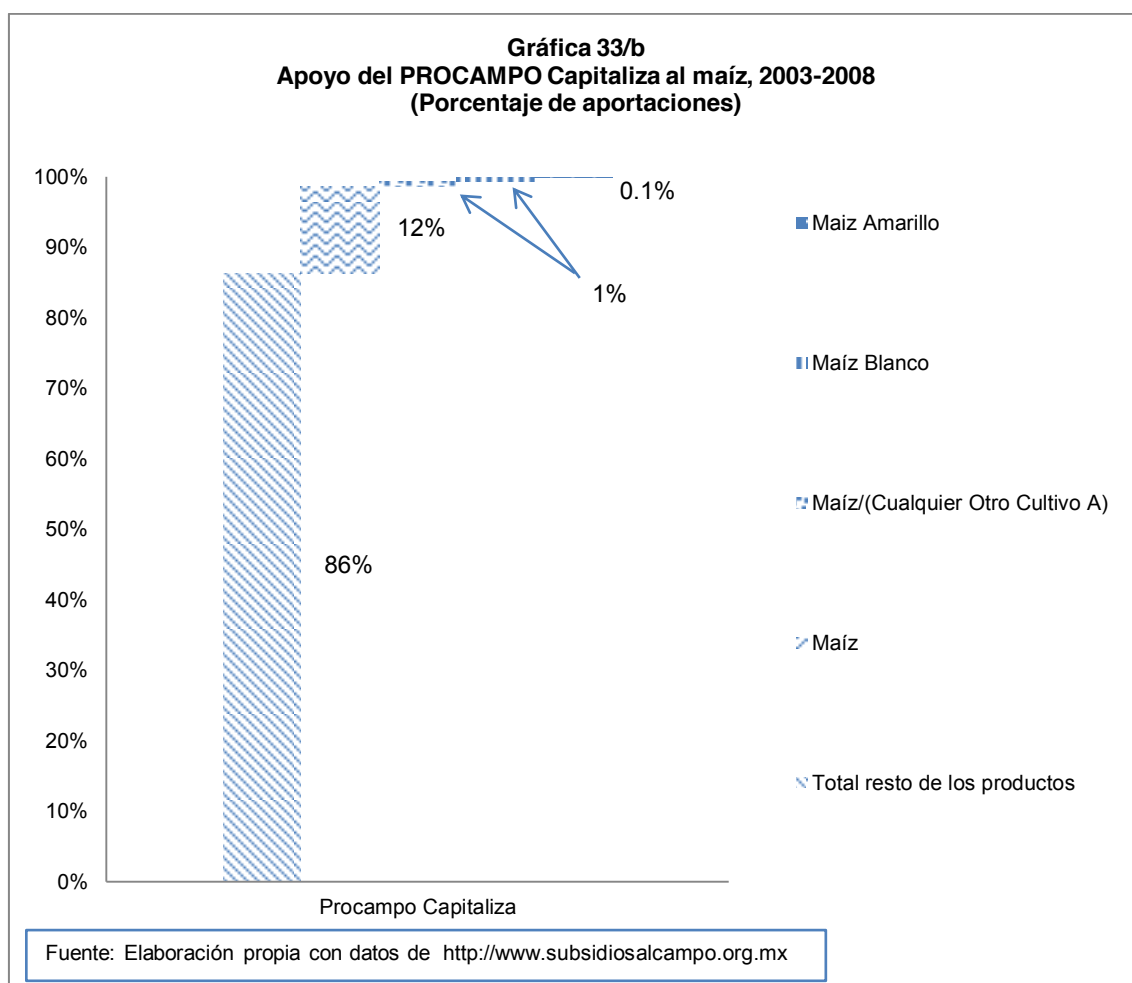
Desde la creación del PROCAMPO, el maíz ha sido uno de los productos que mayor subsidio recibe. En las gráficas que se muestran a continuación, se confirma que el PROCAMPO Tradicional ha beneficiado a lo largo del periodo de estudio a los productores de maíz por encima de los demás bienes agrícolas. En la Gráfica 33/a se observa que el 54% de los recursos otorgados por PROCAMPO en el periodo 1994-2009 han sido para el maíz; el 46% para cualquier tipo de maíz, el 3% específicamente para maíz blanco y el 1% para maíz amarillo.



Uno de las subprogramas del PROCAMPO fue el programa llamado Capitaliza que es distinto al PROCAMPO Tradicional. El PROCAMPO Capitaliza tiene como función principal permitir el acceso anticipado a recursos futuros, mediante la contratación de un crédito en el cual los apoyos del programa representan la fuente del pago del mismo, hasta por el resto de la vigencia del programa (el programa solo tuvo una vigencia del 2001 al 2008), mediante la realización de proyectos productivos que sean técnicamente viables, financieramente rentables y que tiene como principal finalidad capitalizar las unidades de producción. La aprobación de los apoyos del PROCAMPO

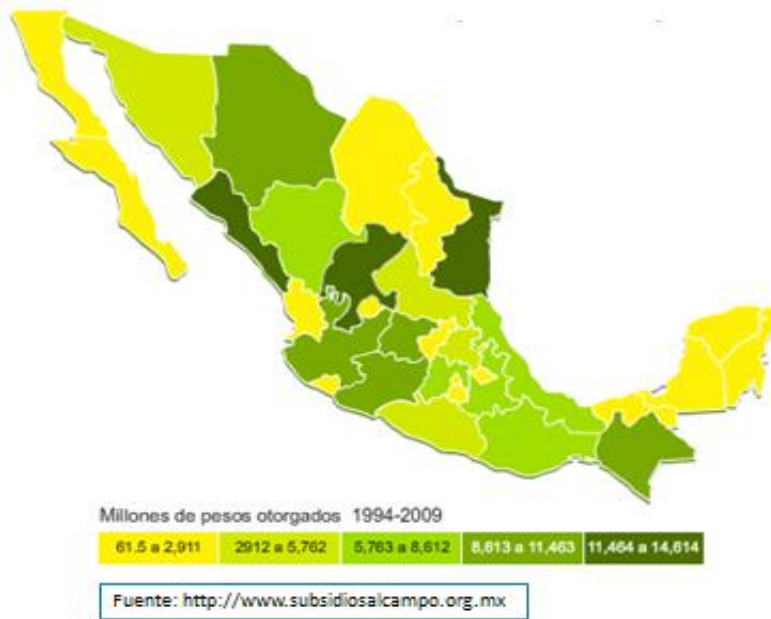
Capitaliza es mediante la intervención de autoridades federales, estatales y municipales del sector agrario. Asimismo, en sus reglas se establece que se la dará prioridad a los productores organizados de menores ingresos, particularmente a comunidades indígenas y a mujeres.

Al abarcar solo un periodo específico, el PROCAMPO Capitaliza otorgó menos recursos que el PROCAMPO Tradicional. Como se observa en la Gráfica 33/b, el PROCAMPO Capitaliza se utilizó muy poco para la producción de maíz, ya que solo un 14% se destinó para este grano, en cualquiera de sus variantes. Evidentemente es un programa que se enfocó a bienes agrícolas que requieren de un mayor nivel de capitalización que el maíz.



En cuanto a la distribución territorial de los recursos del PROCAMPO Tradicional desde 1994 al 2009 en el Mapa 4 se observa que han sido 3 los estados con una mayor asignación de recursos (Tamaulipas, Zacatecas y Sinaloa), seguidos de Jalisco, Chiapas, Chihuahua, Guanajuato y Michoacán. Estos son los estados con la mayor productividad a nivel nacional. Por otro lado, los estados de la península de Yucatán, Baja California y algunos estados muy áridos del norte son los que menos subsidio a la producción han recibido desde 1994 a 2009.

Mapa 4
Distribución del PROCAMPO Tradicional a nivel nacional (1994-2009)



Los estados que a lo largo del programa han recibido la mayor parte de los subsidios han sido los que se han opuesto con mayor vehemencia a las recientes modificaciones y cambios en las reglas de operación del PROCAMPO. Es tanto su rechazo que se ha convertido en una importante cuestión política en la que se mueven organizaciones campesinas, los propios gobiernos estatales y los productores comerciales más importantes. El problema no es la aspiración del programa de otorgar más recursos a los productores más pequeños, sino que para obtener los recursos se propuso reducir los subsidios a los productores con grandes extensiones de tierra; esta redistribución implicaría mover recursos de un estado altamente productor a otra entidad con menores rendimientos (Fox y Haight, 2010, pág. 62).

Algunas entidades primordialmente agrícolas (principalmente los de Sinaloa y Tamaulipas que como se observa en el Mapa 4 son los que más subsidios obtienen) y la Confederación Nacional Campesina (CNC), fueron las entidades que presionaron al gobierno federal para que no se redujeran los apoyos a los grandes productores. Aunque se hizo un llamado para aumentar ligeramente los subsidios a productores con terrenos de menos de cinco hectáreas, increíblemente la CNC (que es representado en su mayoría por comuneros y ejidatarios) cerró filas con organizaciones del sector privado para que se siguieran otorgando recursos en los dos ciclos agrícolas, apoyando decididamente a los productores que cuentan con la modalidad de riego en sus predios (Fox y Haight, 2010, pág. 63).

La distribución de los apoyos del PROCAMPO es un punto que vale la pena analizar, no tanto a nivel estatal, sino observando su cobertura desde la perspectiva de los beneficiarios. En el Cuadro 20 se pone en contexto la

distribución de los participantes en el PROCAMPO. Se observa que más del 85% de los productores registrados en el programa tienen menos de cinco hectáreas para producir y que el 60% produce en parcelas de menos de dos hectáreas. Sin embargo y a pesar de que la mayoría de los productores cuentan con menos de cinco hectáreas para la producción, el PROCAMPO solo cubre el 44% de los productores de menos de cinco hectáreas y el 2.8% de los campesinos con menos de una hectárea.

Cuadro 20
Distribución de los participantes de PROCAMPO por el tamaño de la unidad de producción (2001)

Tamaño de la unidad de producción	Número de parcelas registradas por su tamaño	% del total de las unidades de producción	Número total de hectáreas registradas	% del total de hectáreas cubiertas por PROCAMPO
Menos de 1 ha	714,366	17.4%	379,594	2.8%
de 1 a 2 ha	1,805,191	44.0%	2,561,416	18.8%
de 2 a 3 ha	499,047	12.2%	1,391,436	10.2%
de 3 a 5 ha	510,889	12.5%	2,142,026	15.7%
de 5 a 10 ha	395,771	9.7%	3,006,214	22.1%
de 10 a 20 ha	122,545	3.0%	1,850,997	13.6%
de 20 a 30 ha	23,550	0.6%	599,254	4.4%
de 30 a 40 ha	9,767	0.2%	354,964	2.6%
de 40 a 50 ha	7,046	0.2%	331,971	2.4%
Más de 50 ha	11,069	0.3%	1,015,061	7.5%
Total	4,099,241	100%	13,632,933	100%

Fuente: Fox, J., Haight, L., (coordinadores). *Subsidios para la desigualdad. Las políticas públicas del maíz en México a partir del libre comercio* Woodrow Wilson International Center for Scholars. México, 2010. Pág. 21

Concluyendo con PROCAMPO, se detectan varios factores que lo hacen un programa de gran alcance por la cantidad de beneficiarios con los que cuenta, pero que tiene problemas estructurales: uno es su diseño escalonado; el segundo es que debido a que otorga los apoyos dependiendo del tamaño de los predios excluye a una parte de su población objetivo (los campesinos más pobres, en su mayoría productores de maíz) orientando los recursos a los productores que utilizan altos niveles de capital y que se han desplazado a producir otros bienes agrícolas o al abandono del cultivo de maíz de manera tradicional. De esta manera, la asignación de los subsidios de PROCAMPO no es progresiva, ya que se les da más recursos a los que tienen más tierra.

Otro programa ejercido por ASERCA que se orienta principalmente a la comercialización de maíz es el Ingreso Objetivo. Como se observa en el Mapa 5, este programa ofrece a un pequeño grupo de agricultores de estados altamente productivos el pago compensatorio de la diferencia entre el PMR y el precio internacional de los granos básicos, particularmente en el caso del maíz, aunque en ocasiones su prioridad han sido otros productos, como el algodón. El trabajo titulado *Subsidios para la Desigualdad* menciona que “...entre el año 2000 y 2005, Ingreso Objetivo subsidió 70% de las semillas oleaginosas y granos que se vendieron nacionalmente,..., En otras palabras, una pequeña minoría de productores acomodados recibió protección continua contra la

competencia internacional, mientras que la mayoría no." (Fox y Haight, 2010, pág. 34)



El programa, aunque tiene sus ventajas como apoyar la comercialización mediante subsidios a agricultores y que estos a su vez mantienen el mayor nivel de producción de granos en la historia de México, provoca que esté limitado a un número relativamente bajo de productores (Fox y Haight, 2010, pág. 36). El Ingreso Objetivo no es un beneficio que puede obtener la gran mayoría de los campesinos con cultivos tradicionales de maíz.

Por otro lado, pero siguiendo con el mismo programa, resulta interesante hacer una pequeña referencia de un estudio realizado por el BID a encargo del gobierno mexicano. Según su análisis, el programa Ingreso Objetivo no solo es altamente regresivo, sino que de eliminarse elevaría los ingresos en un 6% de los productores no inscritos en el programa, así como un ahorro de 2 mil millones de pesos tanto para los consumidores como para el gobierno mexicano (Sumner y Balagtas, 2007, pág. 33).

En el año 2005 surge el PROMAF, que es otro programa instrumentado por el gobierno mexicano que tiene como objetivo facilitar la entrada de los productores a los esquemas de competitividad establecidos en el contexto del TLCAN. Para ello, busca incrementar la productividad y la competitividad de los productores de maíz y frijol en el país, otorgando recursos enfocados específicamente a mejorar las actividades productivas. La estrategia del PROMAF consiste en apoyar a productores de bajos ingresos pero que se encuentren en zonas de alto potencial productivo. Los apoyos que da el PROMAF son dos (SAGARPA, FIRCO y COLPOS, 2007, pág. iii):

- Apoyos directos: Enfocados en fortalecer la organización campesina, elaborar proyectos productivos, asesoría técnica, infraestructura y créditos al avío; y
- Apoyos para garantías líquidas: Créditos refaccionarios para infraestructura y créditos al avío específicamente para el maíz y el frijol.

La finalidad de este programa es que los productores implementen nuevos paquetes tecnológicos, en base a una asesoría técnica que les sería facilitada, buscando que se incremente la competitividad del grano y la producción en general. Para ello se cuenta con el apoyo del Colegio de Postgraduados (COLPOS), que tiene exclusivamente la función de analizar los paquetes tecnológicos, diseñar los programas de acompañamiento técnico y encontrar la mejor manera de implementar los programas.

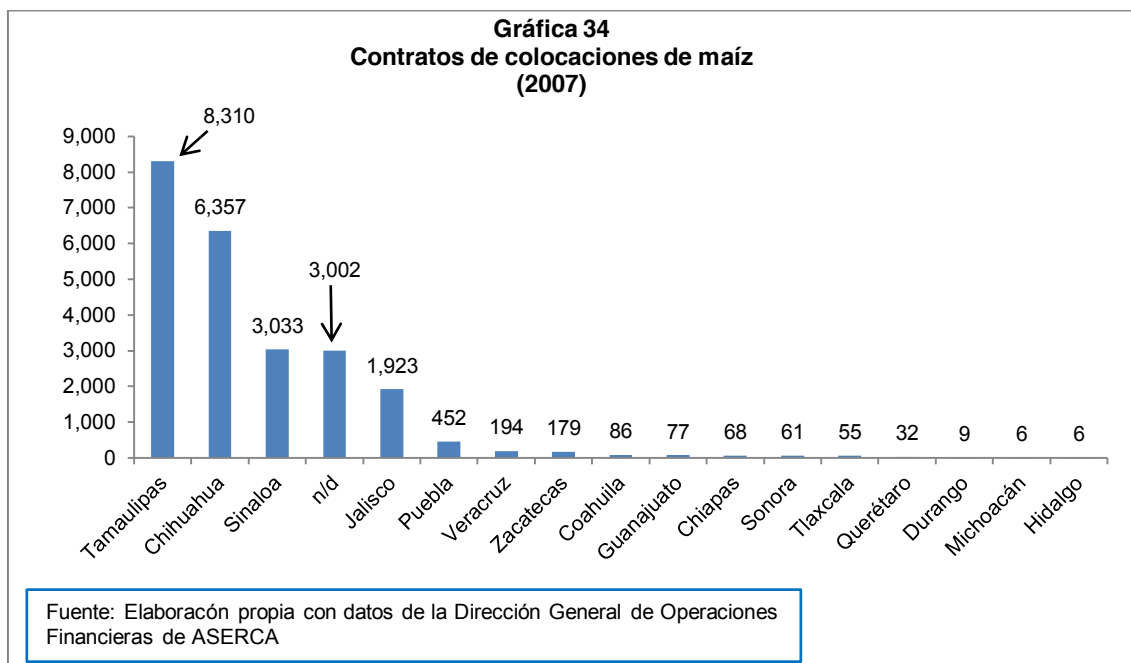
Los resultados más importantes del PROMAF durante el año 2007, en el caso exclusivo del maíz, se resumen a continuación: Se destinaron aproximadamente \$450 millones de pesos para cubrir una superficie de 1,737,817 hectáreas. Este apoyo se dio principalmente en 27 entidades federativas, donde se autorizaron en total 4,587 proyectos. Los apoyos se enfocaron en la producción de maíz ya que estos proyectos obtuvieron el 88% de las aprobaciones mientras que el frijol solo obtuvo el 12% (SAGARPA, FIRCO y COLPOS, 2007, pág. 48). El Cuadro 21 resume los alcances que tuvo el PROMAF en 2007:

Componente	Concepto	Maíz	Frijol	Total
Apoyos Directos y Garantías líquidas	Proyectos apoyados	4,033	584	4,617
	Productores apoyados	374,424	57,414	431,838
	Superficie apoyada (ha)	1,143,149	268,551	1,411,700
Nutrición Vegetal	Productores apoyados	174,159	286	174,445
	Superficie apoyada (ha)	325,449	667	326,116
PROMAF	Productores apoyados	548,583	57,700	606,283
	Superficie apoyada (ha)	1,468,598	269,218	1,737,816

Fuente: PROMAF, 2007

Finalmente, es importante hacer mención de los principales resultados del programa de coberturas en el campo mexicano implementado por ASERCA (Gráfica 34), ya que incide directamente en el precio del maíz a nivel nacional. El SAACPA estima que durante el periodo 2000-2006 se cubrió un volumen de 32.5 millones de toneladas de maíz, trigo, soya, sorgo, algodón, cártamo, café, jugo de naranja y ganado bovino y porcino, con lo que se ejercieron unos \$2,920 millones de pesos. Los ingresos complementarios que se generaron ascienden a unos \$2,028 millones de pesos, cumpliendo el objetivo del programa.

En el año 2000, participaron en este subprograma 9 entidades federativas, pasando a 22 entidades en el 2006. A pesar de que hubo una mayor cantidad de estados participantes, solamente Sinaloa, Chihuahua y Tamaulipas cuentan con más del 50% del total de contratos de coberturas; es decir es un programa diseñado para favorecer a los estados de mayor productividad.



Como se observa en el Cuadro 22, la mayor cantidad de contratos para la colocación de productos agrícolas son para el maíz con el 41% de los contratos colocados en los mercados financieros. El programa se financia mediante dos vías: las aportaciones de los agricultores y las aportaciones que realiza ASERCA; las aportaciones de ASERCA son por mucho superiores a lo que aportan los productores, por lo que este apoyo a la comercialización representa un importante incentivo a los productores.

Cuadro 22
Colocaciones de productos agrícolas

Producto	Contratos		Toneladas	Aportación del participante	Aportación de ASERCA
	Total	%			
Maíz	23,850	40.9%	3,029,091	\$ 58,859,081	\$ 249,999,359
Trigo	13,735	23.5%	1,869,028	\$ 57,549,070	\$ 142,135,669
Sorgo	10,331	17.7%	1,312,098	\$ 39,487,999	\$ 115,572,632
Porcino	2,590	4.4%	46,992	\$ 21,600,119	\$ 21,600,119
Bovino	4,229	7.3%	76,834	\$ 13,117,714	\$ 13,117,714
Café	3,063	5.3%	52,101	\$ 55,983,839	\$ 109,566,712
Cártamo	14	0.02%	1,905	\$ 137,277	\$ 137,277
Soya	347	0.6%	27,624	\$ 1,395,385	\$ 4,944,280
Algodón	50	0.1%	1,134	\$ 1,017,871	\$ 0
Jugo de naranja	115	0.2%	782	\$ 1,468,198	\$ 1,456,504
Total	58,324		6,417,589	\$ 250,616,552	\$ 658,530,265

Fuente: Dirección General de Operaciones Financieras ASERCA

Para finalizar este apartado, se realizará una breve mención de la relación que existe entre los programas de apoyo a la producción agrícola en México (específicamente el PROCAMPO, ya que es el programa de apoyo de mayor incidencia en el país) y sus impactos ambientales.

En un principio, el PROCAMPO expresaba la intención de que los pagos directos que se canalizan a los productores deberían estimular la conservación, restauración y reducir la contaminación y erosión de suelos y agua. Asimismo, dentro de los apoyos se contemplaron pagos a proyectos ecológicos, aunque éstos estarían sujetos a la aprobación de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Aún con esta iniciativa la CEDRSSA menciona que *“en realidad... los proyectos ecológicos... no pasan de ser una mención en los documentos señalados... Las evaluaciones externas... no hacen referencia a componentes o indicadores ambientales, simple y sencillamente porque no existen”* (Fox y Haight, 2010, pág. 36). Hay pocos estudios que mencionen la relación que tienen los impactos ambientales negativos con el PROCAMPO, aunque existe un consenso de una alta deforestación de la tierra y contaminación de mantos acuíferos principalmente. Esta relación se basa en el hecho de que PROCAMPO exige a sus beneficiarios la constante utilización de las tierras, lo que ocasiona que los productores no le den a sus parcelas el tiempo de reposo y barbecho necesarios (actividades que en la manera tradicional de cultivo del maíz si se hace), acelerando su degradación. Asimismo, es posible que haya una percepción generalizada en los productores de que el PROCAMPO prohíbe que se cambie de cultivo entre periodos (Fox y Haight, 2010, pág. 36).

Finalmente el uso de semillas genéticamente modificadas son una potencial amenaza para el desarrollo natural del maíz, en el entendido que México es un centro de origen del maíz domesticado. El debate actual se sigue centrado en las posibilidades de que existan granjas donde se experimente con las semillas y que en un futuro se utilicen para el consumo humano e industrial. Las posturas encontradas en este debate por un lado alientan su uso argumentando una mayor productividad, así como una reducción en los costos de producción. Los opositores a su expansión en México, manifiestan su preocupación de que se amenace la biodiversidad del maíz. Aun con la información escasa que hay sobre el tema y con expertos oponiéndose a la liberación del maíz genéticamente modificado en México, la SEMARNAT ha autorizado la experimentación en algunas granjas en el norte del país. Un hecho contrastante, pero que sirve para ejemplificar la orientación de las políticas ambientales en el país, es el hecho de que desde 1980 la productividad del maíz ha aumentado en un 63% aproximadamente (cabe aclarar que son solo semillas mejoradas y no organismos genéticamente modificados). Lo contrastante es que el aumento en la productividad se ha dado prácticamente solo en el maíz de riego, mientras que la investigación para

aumentar el rendimiento y la resistencia de las semillas criollas bajo la modalidad de temporal prácticamente no ha recibido apoyo del gobierno en las décadas bajo análisis (Fox y Haight, 2010, pág. 37).

4.3 Análisis comparado de las problemáticas en la producción, distribución y comercialización del maíz en México versus el diseño de las políticas públicas aplicadas en el periodo 1990-2010

La discusión en este apartado se centra en comparar los periodos que se encuentran bajo análisis. Aunque es importante mencionar que la transformación en la aplicación de políticas públicas tuvo cambios sustanciales desde la década de 1980 con la apertura comercial de la economía mexicana, fue durante el periodo que abarca el presente análisis que se esperaban la transformación en la estructura productiva del sector agrícola que logran hacer más eficientes los métodos productivos, mejorar la distribución y la competitividad del mercado agrícola mexicano, lo que desembocaría en una reducción de los niveles insostenibles de pobreza rural.

Los cambios que a lo largo de los 20 años de análisis han sufrido las políticas públicas buscan en gran medida adaptarse a las realidades de cada etapa, como lo son las nuevas transformaciones tecnológicas, el crecimiento de la población, crisis económicas y cambios en la visión política del gobierno en turno. Es por eso que las acciones ejercidas se someten a una constante redefinición de sus objetivos con la intención de adaptarse, con lo que se puede perder la esencia y la claridad en las metas establecidas y hacer menos eficiente el gasto público.

Los momentos claves para el sector agrícola mexicano en las últimas décadas han sido dos:

- La inserción del mercado mexicano en el GATT y la posterior firma del TLCAN, donde la agricultura es uno de los sectores incluidos en los acuerdos; y
- El complemento de los acuerdos internacionales de México fue la reestructuración de las políticas públicas internas en donde se incluye la eliminación de los precios de garantía, el desmantelamiento de la CONASUPO (aunque también se pusieron en venta otras empresas estatales enfocadas al ramo agrícola), se eliminaron los subsidios a los insumos y la reforma ejidal.

Estos momentos trascendentales para el sector agrícola, fueron acompañado de la creación programas encargados de supervisar y orientar las políticas: ASERCA con sus programas PROCAMPO, Apoyos a la Comercialización, el programa de Coberturas y el programa Ingreso Objetivo, así como el programa

Alianza para el Campo (actualmente Alianza Contigo) y el PROMAF, los cuales ya han sido descritos.

A partir del 2010, ya ha sido posible detectar el impacto de la apertura comercial y de las reformas implementadas por el gobierno mexicano sobre el comportamiento del sector agrícola, los consumidores y los habitantes del campo. Los resultados observados en la producción, precios y volúmenes comercializados pueden ser interpretados de diversas maneras dependiendo del tipo de recomendaciones que se pretendan hacer, pero siempre son innegables los factores exógenos que se registraron durante el periodo 1990-2010 y que han afectado al sector, como lo fueron la devaluación del peso mexicano y la crisis económica durante 1994 y 1995, el crecimiento acelerado de la economía estadounidense durante la década de 1990 y su contracción a partir del año 2000, el colapso del sector financiero mexicano durante el año 2008, hechos que se reflejaron en menor acceso al crédito agrícola y la crisis alimentaria mundial en ese mismo año.

Es a partir de la integración de todos estos hechos que se puede realizar un comparativo de las problemáticas asociadas a la producción, distribución y comercialización del maíz en México. La comparación se desglosa a continuación:

1. Proporción de la agricultura en el PIB

En primer lugar, después de analizar 20 años de políticas gubernamentales y reformas al sector agrícola, es inevitable concluir que las actividades agropecuarias han disminuido su participación tanto en el PIB, como en el ingreso a los hogares rurales. Si bien el gobierno puede intervenir en el crecimiento del sector agrícola, el bienestar de los campesinos y en la provisión de alimentos, la disminución en la participación del PIB también se debe a procesos demográficos (migración a zonas urbanas) y económicos de largo plazo naturales, no solo en México sino también a nivel mundial.

2. Competencia internacional

En segundo lugar, al observar el grado de intervención que ha tenido la firma de diversos tratados comerciales (recordando que no solo se ha firmado el TLCAN, sino que México cuenta con 11 tratados comerciales con 44 países), en los que el sector agrícola forma parte importante en los tratados. Sin duda al gobierno mexicano le interesa hacer más competitivo dicho sector con el exterior. Solamente con Estados Unidos y Canadá, México envía aproximadamente el 87% de sus productos del campo e importa aproximadamente el 79% (Ardila, 2006, pág. 2). Es importante recordar que el maíz que se importa es principalmente destinado a la industria y que nuestro principal socio comercial tiene costos relativamente menores en parte gracias al alto grado de subsidios que reciben sus productores y a la tecnología

utilizada que reduce costos de producción (sin embargo, tanto los subsidios como la tecnología tienen como consecuencia la devastación ecológica en el largo plazo, con lo que la reducción de costos es solo temporal). Esto resulta en una problemática para los productores nacionales debido a que compiten en desventaja con productos importados, lo que deriva en una mayor proporción de consumo de maíz importado (Gráfica 16). La idea de que a después de 15 años que duraron los aranceles sobre la importación de maíz, México tendría mayores niveles de productividad y que habría una reconversión productiva por productos diferentes al maíz, simplemente no fue posible. Por un lado, los niveles de importación se elevaron a medida que avanzaban los años bajo análisis. En este sentido, la competencia con el exterior y los pocos incentivos a producir maíz, provocan que los campesinos busquen otros medios para obtener ingresos.

3. Tecnificación

Por otro lado, el grado de tecnificación en el campo que se intenta implementar con lo que supuestamente se va a alcanzar una mayor competitividad con el exterior está respaldado por los programas orientados para este fin, como lo es Alianza por el Campo. Gracias a algunos de estos apoyos gubernamentales, las zonas de riego han aumentado, aunque no siempre es el maíz el beneficiado de dicho sistema, sino que puede resultar más redituable sembrar otro tipo de productos principalmente aquellos que son exportables. Asimismo, la inversión privada ya sea nacional o extranjera que se canaliza al sector termina generalmente en el área agroindustrial (Ardila, 2006, pág. 6). Sin duda, la modernización del campo es algo deseable y necesario para ser competitivos a nivel internacional, sin embargo el acceso a los recursos y por ende a la modernización no está al alcance de todos los productores.

4. Subsidios

Las políticas públicas enfocadas a la agricultura y al desarrollo rural (en particular los subsidios al campo) durante el siglo XX se distinguieron por sus características paternalistas, la aplicación de soluciones únicas, poca atención en la relación costo-beneficio en el proceso productivo del maíz y enfocadas en aumentar la productividad dejando de lado las necesidades reales del pequeño productor de maíz. Al surgir ASERCA, el PROCAMPO, el programa de Ingreso Objetivo y Alianza por el Campo en los años noventa se buscó compensar a los productores frente a la competencia externa y ofrecer incentivos y métodos de capitalización a los campesinos para la modernización del campo. Dichos subsidios se acompañaron con programas asistenciales (PROGRESA/OPORTUNIDADES).

Durante la década de 1990 fue posible identificar dentro de las políticas públicas las siguientes características:

- a) Gran cantidad de reformas en las políticas agrícolas con un enfoque orientado al libre mercado;
- b) Reducción de la injerencia del estado;
- c) Reformas al artículo 27 constitucional respecto a la tenencia de la tierra (los ejidatarios podían comercializar las tierras);
- d) Implementación de organismos encargados de desarrollar los circuitos necesarios para la comercialización, subsidiar la producción y fomentar la inversión de los productores;
- e) Inserción de los cultivos mexicanos en mercados internacionales mediante coberturas y futuros.

Por otra parte, durante la década del 2000 fue posible identificar dentro de las políticas públicas las siguientes características:

- a) Continuidad de las políticas antes descritas;
- b) Apoyos a la reconversión productiva;
- c) Integración de los campesinos a las cadenas productivas y vinculación de los productos al mercado internacional;
- d) Puesta en marcha de la Ley de Desarrollo Sustentable con la que se busca armonizar las políticas públicas con el desarrollo social y ambiental;
- e) Creación de Financiera Rural, que se encarga de financiar proyectos rentables y de poco riesgo;
- f) Gran cantidad de recursos en apoyo a zonas de riego;
- g) Los apoyos son diferenciados:
 1. Productores de riego: Subsidios;
 2. Productores de temporal: Programas sociales;
- h) Surge el programa Ingreso Objetivo orientado a la comercialización y en apoyo al ingreso de los productores

5. Distribución

El comparativo asociado a la problemática de la distribución del maíz en México, se divide en un antes y un después de la paraestatal CONASUPO. En su inicio dicha paraestatal se encargaba de distribuir y regular el mercado de los granos básicos mediante sus redes de distribución y controlando el precio para evitar presiones externas. Sin embargo, con el tiempo se convirtió en una empresa cara y poco eficiente. Fue sustituido por ASERCA que ya no operaba como paraestatal, sino como organismo descentralizado. ASERCA se encarga de establecer los lineamientos de las políticas públicas, pero actualmente son las grandes compañías privadas (como GRUMA, Agroinsa y MINSIA) las que se encargan de controlar la distribución de los productos que comercializan. Sin embargo, la distribución de maíz en México enfrenta otros problemas, como deficiencias en infraestructura que comuniquen eficientemente al país, la competencia con la entrada de maíz del extranjero lo que dificulta el

posicionamiento del grano nacional y los pocos incentivos de las políticas públicas a estimular los mercados locales y regionales.

6. La productividad estatal por modalidad (riego o temporal)

Cuadro 23			
Comparativo de la superficie, producción y rendimientos del maíz durante el período de estudio			
	Método	1990-1999	2000-2010
Superficie (ha) (Anexo Estadístico B)	Riego	La superficie que ocupó el maíz cosechado mediante sistemas de riego disminuyó a lo largo de la década de los noventa, principalmente en Sinaloa, Tamaulipas y el Estado de México.	Sinaloa llegó a destinar casi 520 mil hectáreas al maíz de riego en 2008, aunque para el año 2009 disminuyó a 500 mil. Guanajuato y el Estado de México se mantuvieron en unas 100 mil hectáreas. El resto de los estados por debajo de las 80 mil hectáreas.
	Temporal	La superficie que ocupó el maíz cosechado en sistemas de temporal tuvo ligeros aumentos en estados como Chiapas, Jalisco y Veracruz, aunque en el resto de los estados la superficie cosechada fue a la baja.	La superficie cosechada que utiliza sistemas de temporal siguió con su tendencia a la baja durante el periodo 2000-2010. Chiapas que históricamente se había distinguido por destinarle la mayor parte de su superficie a la cosecha del maíz, siguió con la misma tendencia.
Producción (t) (Anexo Estadístico C)	Riego	En cuanto a las toneladas producidas de maíz con sistemas de riego, se observa una tendencia al alza hasta mediada de la década de los noventa y una posterior caída en la producción en la mayoría de los estados.	La producción de maíz en Sinaloa se disparó a partir de 2003 pasando de menos de 3 millones de toneladas producidas a más de 5 millones de toneladas. El resto de los estados no llega al millón de toneladas producidas.
	Temporal	En la mayoría de los estados la producción de maíz con la modalidad de temporal se mantuvo más o menos constante, aunque Chiapas, el Estado de México y Veracruz tuvieron un crecimiento regular y el estado de Jalisco mantuvo su nivel.	La producción de temporal durante la década 2000-2010 fue mucho más irregular. Jalisco es único estado con una tendencia ligeramente a la alza con una producción máxima de 3 millones de toneladas. La producción del resto de los estados fue mucho más irregular y claramente a la baja.
Rendimientos (t/ha) (Anexo Estadístico C)	Riego	Los rendimientos en la modalidad de riego tuvieron un crecimiento constante en Sinaloa, Chihuahua y Guanajuato, aunque en el resto de los estados no se observa un crecimiento tan acelerado.	Los niveles de productividad para Sinaloa y Chihuahua fue en promedio de 9.4 y 8.4 t/ha respectivamente. Guanajuato y Querétaro en promedio de 7.6 y 7.1 respectivamente. En general, el resto de los estados mantuvieron una productividad a la alza.
	Temporal	Los rendimientos en la modalidad de temporal estuvieron marcados por altibajos, pero se observa que al final de la década estados como Jalisco y Chiapas tuvieron prácticamente el mismo nivel de productividad que a inicios de la década.	La productividad de los estados productores de maíz mediante el método de temporal fue muy irregular en la mayoría de los años. Jalisco mantuvo un promedio de casi 5 t/ha anual. La mayoría de los estados mantuvieron un rendimiento de 1 y hasta 2.5 t/ha anual.
Fuente: Elaboración propia en base a estadísticas del SIAP			

7. Diferenciación de la productividad a nivel estatal

Derivado de lo anterior, es importante mencionar los cambios en el periodo analizado en los niveles de productividad a nivel estatal. Sin duda los incentivos a la producción se concentran solo en algunos estados. Jalisco y Sinaloa pasaron de tener niveles de productividad de 3.2 y 2.9 t/ha respectivamente al inicio de la década de 1990, a niveles de 6 t/ha para Jalisco y de casi 10 t/ha para Sinaloa en el año 2010. Esto contrasta con el estancamiento y en algunos casos la caída en la productividad del resto de los estados a lo largo del periodo y también evidencia que los subsidios y apoyos a la producción de maíz son más eficientes en aquellos estados que han logrado rendimientos altos, mientras que en las zonas de menores niveles de productividad, se siguen otorgando apoyos orientados a erradicar la pobreza, antes de otorgarle a los pequeños productores las herramientas y recursos necesarios para ser competitivos dentro de su entorno y satisfacer necesidades propias.

8. El crédito agrícola

La accesibilidad al crédito agrícola en México ha disminuido a lo largo del periodo de análisis, lo que se traduce como una menor inversión en el sector. En un principio se contaba con el BANRURAL que fue sustituido por Financiera Rural, la cual trabaja diferente, debido a que los proyectos que apoya están estrictamente orientados a la rentabilidad y seguridad de las operaciones a las cuales se les otorgará un crédito. Derivado de lo anterior, se observa que de 1994 al año 2000 la participación del crédito agrícola en el crédito total que se otorga en el país pasó de 3.6% al 2.6%, y del periodo 2001 al 2010 pasó de 2.5% a 0.6%

9. Evolución del precio nacional e internacional del maíz

El análisis de los precios del maíz resulta fundamental para la presente tesis, debido a que la ineficiencia de los programas gubernamentales, así como el aumento de la importación de maíz aunado a la escasez durante ciertos años presionan fuertemente los precios del grano, siendo más barato para la industria importar el maíz (normalmente maíz amarillo) que comprar a productores nacionales (Gráfica 24). A excepción de algunos años de crisis, al comparar los precios de los 20 años de análisis se observa que el precio del maíz importado es más bajo que el maíz producido localmente. Solo en los años de profundas crisis alimentarias a nivel mundial (1995 y 2008) resultó más barata la producción nacional de maíz.

10. Diferencia en la comercialización del maíz

Por otro lado es importante mencionar un tema que afecta la comercialización de maíz, que es la pugna entre la venta de maíz nixtamalizado y la de harina de maíz. El primero es producido de una manera tradicional, mientras que el

segundo se elabora y comercializa mediante una amplia red de distribución conformada por unas cuantas compañías, pero que tienen un gran poder de decisión dentro del mercado de los granos en México. MASECA y MINSA participan con más del 90% del mercado mexicano de harina de maíz; aun así, siguen perdurando microempresas de molinos de nixtamal que en general tienen pocas opciones de crecimiento por los rendimientos menores (1.3 vs 1.6 kg. de maíz para 1 kg. de tortillas), aunque su valor nutricional es mayor y tiene una mayor aceptación en las zonas rurales. De esta manera La industria del maíz ha crecido de manera sostenida durante el periodo que se analiza, pero con una clara base en la producción de harina de maíz y sus derivados.

11. Orientación de las políticas públicas en la preservación del cultivo tradicional de maíz y en los temas ambientales

Adicionalmente, un punto muy importante que se observa al analizar los 20 años que abarca este trabajo, es la corta visión de las políticas públicas en materia agrícola. Dichas políticas han sido permanentemente enfocadas al mercado y a incentivar el aumento de los niveles de productividad; algunas de las políticas van acompañadas con beneficios sociales, pero es poca la atención que se le da a la preservación del cultivo tradicional del maíz, la conservación de sus variedades y el cuidado ambiental que se requieren para una producción sustentable, así como aprovechar la capacidad del maíz de formar parte de cultivos mixtos con sobrerendimientos por unidad de superficie.

Por otra parte, el tema de las variedades cultivadas en México abre un amplio debate en cuanto a las políticas y acciones que se deben tomar para regular el cultivo de maíz. Como se mencionó con anterioridad, México es el centro del origen del maíz por lo cual la preservación de sus múltiples variedades resulta fundamental para mantener las propiedades y beneficios que ofrece el grano a sus productores (sobre todo los tradicionales) y consumidores. En contraste, los estados de mayor productividad de maíz en México han orientado sus políticas e inversiones en adaptar maíz fuera de sus centros de origen propiciando el monocultivo, los sistemas de riego y altos niveles de capital; se tiene a cambio una productividad mayor pero normalmente se afecta seriamente el entorno ecológico y se generan problemas socioeconómicos para los productores de pequeña escala, ya que éstos no ven rentable la competencia y en muchas ocasiones deciden realizar una reconversión productiva o abandonar la producción agrícola. Este hecho provoca que no se conserven cultivares de maíz nativo y el probable abandono de su producción.

4.4 Los apoyos gubernamentales a los productores agrícolas en el mercado internacional

Las políticas públicas en la mayoría de los países desarrollados tuvieron un nuevo modelo administrativo a partir de la década de 1970. El sector agrícola no estuvo exento del nuevo modelo gerencial que permeó las políticas públicas

de este sector adelgazando la intervención estatal en los principales productores agrícolas. Entre las características de los nuevos modelos se encuentran (Robles, 2006, pág. 27):

- Corresponsabilidad entre el gobierno y los beneficiarios en cuanto al cumplimiento de las metas establecidas. Se asumen costos compartidos;
- Se cambia el criterio de universalidad en las políticas por la focalización en la aplicación de las mismas;
- Se disminuyeron en los países latinoamericanos las inversiones en capital por transferencias directas, y
- En los países en desarrollo los subsidios y el resto de las políticas públicas van acompañadas de programas sociales como son: *Oportunidades* en México, *Bolsa Familia* en Brasil y *Plan de Jefes y Jefas de Familia* en Argentina.

A pesar de que las características de la administración pública tiene rasgos similares en la mayoría de los países, existe una marcada diferencia en los objetivos que persiguen los productores de granos. Países como Estados Unidos y Japón, así como bloques económicos como la Unión Europea (UE), en ocasiones utilizan barreras aduanales a la importación de granos. Cuando éstas se dejan de aplicar a raíz de algún tratado internacional, los subsidios toman su lugar y son los mecanismos utilizados para manipular el mercado a su favor.²² De esta manera al momento de la comercialización, se puede colocar el producto a precios inferiores que en aquellos países que no cuenten con subsidios tan elevados. Es en parte por esta razón (la otra parte ya se explicó anteriormente: cuestiones culturales y de seguridad alimentaria) que en ocasiones los productores mexicanos de pequeña escala tienen dificultades para colocar sus productos en mercados distintos a los locales por lo que optan por el autoconsumo.

Incluso la diferencia de eficiencia entre productores nacionales e internacionales de maíz (salvo en algunas zonas) no es tan amplia, pero en aquellos países con subsidios altos los costos que tiene que cubrir el productor son menores que los que tiene que cubrir un campesino en México. Cuando a este problema se le añade la volatilidad de los precios de productos agrícolas, así como dificultades exógenas (como el clima, la erosión o la contaminación), México se encuentra en desventaja cuando se compara con otros países altamente productores de granos.

²² Los subsidios como porcentaje de los ingresos agrícolas brutos en los países miembros de la OCDE durante el periodo 2001 a 2010 fueron en promedio los siguientes: Suiza 64.6%, Islandia 59.4%, Corea del Sur 56.3%, Japón 53.1%, Turquía 25.3%, EU-27 24.9%, Canadá 19%, Rusia 17.8%, México 15.3%, EUA 13.6%, Israel 10.5% y Brasil 5.4%

Estados Unidos es el protagonista principal en el mercado mundial de productos básicos. Al analizar el año agrícola 2002/2003 los datos que se obtienen explican tal protagonismo: Aportaron el 43.6% de las exportaciones a nivel mundial de granos forrajeros, con el 22.2% de trigo, con el 51.5% de maíz, el 44.3% de soya, el 14.2% de arroz y 38.9% de algodón. A pesar de que desde los noventa en Estados Unidos se buscó reducir los inventarios de granos, a nivel mundial acumularon el 21.5% de granos forrajeros, el 8.1% de trigo, el 27.6% de maíz y el 14.4% de algodón (SAGARPA y ASERCA, 2004, pág. 55). Otros países con un papel importante en el comercio mundial de granos son Argentina, sobre todo para forrajes, trigo, maíz, soya y algodón; la Unión Europea, para trigo y cebada; Canadá para forrajes, cebada y trigo; Australia para forrajes, trigo y algodón. China y Brasil también tienen una participación importante en la producción de productos básicos.

En el siguiente gráfico se observa la participación total en las exportaciones de granos básicos de los principales países productores.

De estos países, los únicos que cuentan con altos niveles de subsidios son la Unión Europea, Estados Unidos y Canadá, mientras que Argentina, Australia, China y Brasil tienen subsidios bajos o nulos. Que continúe creciendo la producción mundial de granos queda fuera de toda discusión, ya que es imprescindible y necesaria debido al aumento poblacional y la necesidad cada vez mayor de granos por parte de la industria. El debate se centra en cuestionar si las leyes agrícolas de Estados Unidos y de la Unión Europea les otorga una mayor participación en el mercado mundial de granos a la que le correspondería en ausencia de dichos apoyos (SAGARPA y ASERCA, 2004, pág. 56).

En el Cuadro 24 se observa el subsidio que reciben algunos países seleccionados. En promedio, los países miembros de la OCDE obtienen casi el 30% de sus ingresos vía los subsidios, mientras que en México solo representa el 14%. Además, la estructura de los apoyos es diferente, ya que en México se apoya principalmente la comercialización (precios de mercado) mientras que en el resto de los países se apoya la competitividad (infraestructura, investigación y desarrollo, promoción y comercialización) (Grupo de Economistas Asociados, 2006, pág. 41).

Cuadro 24			
Subsidios agropecuarios en países miembros de la OCDE			
Millones de dólares corrientes			
País		2004	2005
Canadá	Millones de dólares	\$ 5,695	\$6,015
	% del ingreso del productor	20.7%	20.5%
UE	Millones de dólares	\$ 136,144	\$ 133,785
	% del ingreso del productor	33.0%	32.4%
México	Millones de dólares	\$ 4,441	\$ 5,528
	% del ingreso del productor	12.2%	14.3%
EUA	Millones de dólares	\$ 42,869	\$ 42,669
	% del ingreso del productor	16.2%	16.0%
OCDE Total	Millones de dólares	\$ 279,572	\$ 279,845
	% del ingreso del productor	29.4%	28.9%

Fuente: OCDE

Al analizar los esquemas de subsidios que otorga Estados Unidos a sus productores, se encuentran algunas de las razones por las que su sector agrícola ha sido tan competitivo. La Ley de Seguridad Agropecuaria e Inversión Rural 2002 establece su diseño de políticas enfocadas a dar certidumbre del ingreso de los productores, aunque también orienta sus esfuerzos a programas de conservación, investigación, incentivos a la producción de bioenergía y al cuidado del medio ambiente. En el Cuadro 25 se muestran los programas más importantes en Estados Unidos y las entidades encargadas de aplicarlos.

Cuadro 25		
Entidades encargadas de aplicar subsidios agrícolas en EUA		
Siglas	Entidad	Programas
FSA	<i>Farm Service Agency</i>	<i>Commodity programs</i> , créditos a productores no solventes
RMA	<i>Risk Management Agency</i>	Diseño, subsidio y administración de las primas de seguro
AMS	<i>Agricultural Marketing Service</i>	Facilita la comercialización de productos cubiertos
FAS	<i>Foreign Agricultural Service</i>	Desarrollo de mercados, subsidios, y créditos a exportación/comercialización
NASS	<i>National Agricultural Statistics Service</i>	Censo agrícola, generación de estadística básica
ERS	<i>Economic Research Service</i>	Análisis económico, reportes de productos y otros
ARS	<i>Agricultural Research Service</i>	Investigación en ciencias agrícolas y biológicas
NRCS	<i>National Resources Conservation Service</i>	Apoyo técnico y económico para desarrollar producción sustentable
APHIS	<i>Animal and Plant Health Inspection</i>	Salud animal y salud vegetal

Fuente: SAGARPA, ASERCA. *Evaluación Integral del desempeño del programa de apoyos directos al campo (PROCAMPO)*. Diciembre 2004.

Estados Unidos cuenta con un eje central (USDA, U.S. Department of Agriculture) del que emanan la mayoría de las políticas públicas en cuestiones agrarias, mientras que en México perdura un intrincado sistema burocrático para que se apliquen las mismas políticas. Dependiendo de la orientación de las políticas, intervienen distintas secretarías, institutos e incluso hay estados que tienen sus programas propios, cuando el equivalente al USDA sería la SAGARPA en México.

Aproximadamente el 56% del gasto ejercido por el USDA durante el periodo 1996-2002, consistió en programas enfocados en la nutrición, alimentación y promoción al consumo. En segundo lugar, aproximadamente el 33% el gasto se destinó a los programas de apoyo a los cultivos, y apoyos al ingreso de los

productores de trigo, forrajes, arroz, algodón, lácteos y maíz, así como apoyos en seguros, créditos y conservación.

En general Estados Unidos basa su seguridad alimentaria mediante el posicionamiento competitivo y de hegemonía en mercados con un entorno favorable. Su preocupación no es la autosuficiencia sino el posicionamiento en el mercado, y para alcanzar tal posicionamiento apuestan a elevar el rendimiento agrícola. Esto normalmente lo logra mediante el uso masivo de organismos genéticamente modificados, generalmente en los cereales básicos. El Cuadro 27 muestra el porcentaje de maíz genéticamente modificado que se plantó en Estados Unidos a partir del año 2000. En ese año, el 25% de maíz que se plantaba era genéticamente modificado; en el año 2010 el 86% del maíz que se plantó estaba modificado genéticamente.

Cuadro 27											
Porcentaje de maíz genéticamente modificado plantado en Estados Unidos											
Estado	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Illinois	17%	16%	22%	28%	33%	36%	55%	74%	80%	84%	82%
Indiana	11%	12%	13%	16%	21%	26%	40%	59%	78%	79%	83%
Iowa	30%	32%	41%	45%	54%	60%	64%	78%	84%	86%	90%
Kansas	33%	38%	43%	47%	54%	63%	68%	82%	90%	91%	90%
Michigan	12%	17%	22%	35%	33%	40%	44%	60%	72%	75%	80%
Minnesota	37%	36%	44%	53%	63%	66%	73%	86%	88%	88%	92%
Missouri	28%	32%	34%	42%	49%	55%	59%	62%	70%	77%	79%
Nebraska	34%	34%	46%	52%	60%	69%	76%	79%	86%	91%	91%
North Dakota						75%	83%	88%	89%	93%	93%
Ohio	9%	11%	9%	9%	13%	18%	26%	41%	66%	67%	71%
South Dakota	48%	47%	66%	75%	79%	83%	86%	93%	95%	96%	95%
Texas						72%	77%	79%	78%	84%	85%
Wisconsin	18%	18%	26%	32%	38%	46%	50%	64%	75%	77%	80%
Otros estados 1/	17%	20%	27%	36%	46%	44%	55%	67%	74%	78%	82%
U.S.	25%	26%	34%	40%	47%	52%	61%	73%	80%	85%	86%
1/Incluye el resto de los estados											
Fuente: United States Department of Agriculture (USDA). Disponible en: http://www.ers.usda.gov/data-products/adoption-of-genetically-engineered-crops-in-the-us.aspx#.Up_PExbzBO0											

Aunado al uso de los OGM, el destino de los granos a incrementado su participación en el mercado de los biocombustibles y es notable que cada vez está siendo más rentable el uso del maíz para este fin (Robles, 2006, pág. 31).

El caso de la UE también se presta para el análisis. Su fin principal es el de mantener la soberanía y seguridad alimentaria en los países miembros, aunque ha mantenido una disputa continua con Estados Unidos por la hegemonía dentro del mercado agropecuario internacional. En el caso de la UE es posible

identificar diversos componentes en el enfoque de las políticas agroalimentarias (Robles, 2006, pág. 33):

- Mantener la primacía en el comercio del mercado interno, mediante políticas cada vez más estrictas de calidad e inocuidad;
- Brindar apoyos al desarrollo rural en la medida que esta permita desarrollar diversas actividades industriales, turísticas, productos con denominación de origen, de comercio justo, etc.; y
- Moratoria al uso de OGM, en tanto siga la investigación y desarrollo para la producción segura de dichos organismos.

En resumen, la política agrícola europea se enfoca en conjuntar los objetivos del desarrollo rural y la promoción de las actividades agroempresariales que compitan en el mercado de *commodities*.

Asimismo, al observar el caso de Brasil se encuentran coincidencias con el caso mexicano: gran producción agrícola, gran capacidad para exportar y programas y políticas encaminados a alcanzar tales fines, pero con una porción significativa de población en pobreza y sin acceso a la gran producción de alimentos. El plan agrario brasileño enfocado a dicho sector es el llamado “*Fome Zero*” (Hambre Cero), una especie de Programa Oportunidades en donde se integran la mayoría de las acciones del gobierno de asistencia para la alimentación (Robles, 2006, pág. 37):

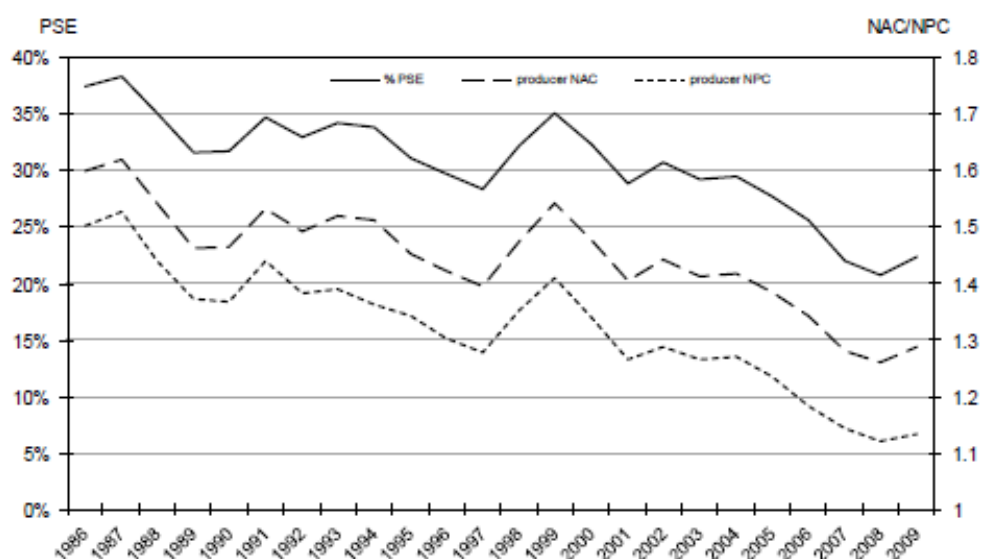
- Programa de Agricultura Familiar (PRONAF), genera empleos y amplía los ingresos mediante transferencias que apoyan el desarrollo de agricultores familiares.
- Programa *Bolsa Familia*, se atiende a la población de bajos recursos otorgándoles recursos directos o proporcionando alimentos. Su objetivo es la seguridad alimentaria.

Finalmente, analizando el caso de Argentina (otro de los grandes productores mundiales de granos) se observa que su enfoque es el de producir para exportar, por lo que cuenta con un sistema agrícola industrializado estratégico para la economía de ese país. Como Brasil y México, el contraste se da con los agricultores de tierras de menor calidad, de menor volumen y menores recursos, que hasta hace algunos años no contaban con apoyos específicos. Esto se agudizó con la crisis financiera que vivió aquel país en 2001, por lo que se adoptaron programas de emergencia que al superar la crisis se institucionalizaron. El Programa Nacional de Nutrición y Alimentación tuvo la finalidad de garantizar el derecho a la alimentación de todos los ciudadanos y de conglomerar a una serie de programas inconexos que ya existían en el país de donde finalmente surge El Plan Familia y el Plan de Desarrollo Local y Economía Social “Manos a la Obra”, el cual tenía como lineamientos generales (Robles, 2006, pág. 39):

- Autosuficiencia alimentaria acordes a cada región del país;
- Facilitar la autoproducción de alimentos;
- Otorgar recursos de manera nacional y municipal; y
- Apoyar a los grupos más vulnerables.

En el conjunto de países miembros de la OCDE, se observa que durante el año 2009 hubo un incremento en la proporción de los apoyos al ingreso del productor. Este apoyo sería de unos 253 millones de dólares, lo que representa el 22% de los ingresos de los productores, al contrario del 21% que representó en el 2008. Este incremento se debe en gran medida a la volatilidad de los precios agrícolas que se vivieron en el 2008 y se reflejaron al año siguiente con un aumento en los subsidios (OCDE, 2010, pág. 13). Aunque la tendencia de los subsidios al sector agrícola han disminuido paulatinamente desde su primera medición en 1986, ha tenido sus crestas sobre todo en los años en los que ha habido crisis alimentarias o desabasto de bienes agrícolas, como las ocurridas en el periodo 1998-2000 y durante 2008-2009. Se puede interpretar que los gobiernos de los países miembros de la OCDE tienen un carácter intervencionista cuando el sector agrícola lo requiere, por lo que no está estrictamente sujeto a las leyes del mercado. En la Gráfica 35 se ilustra la evolución de los subsidios en los países miembros de la OCDE.

Gráfica 35
Evolución de los subsidios a los productos agrícolas



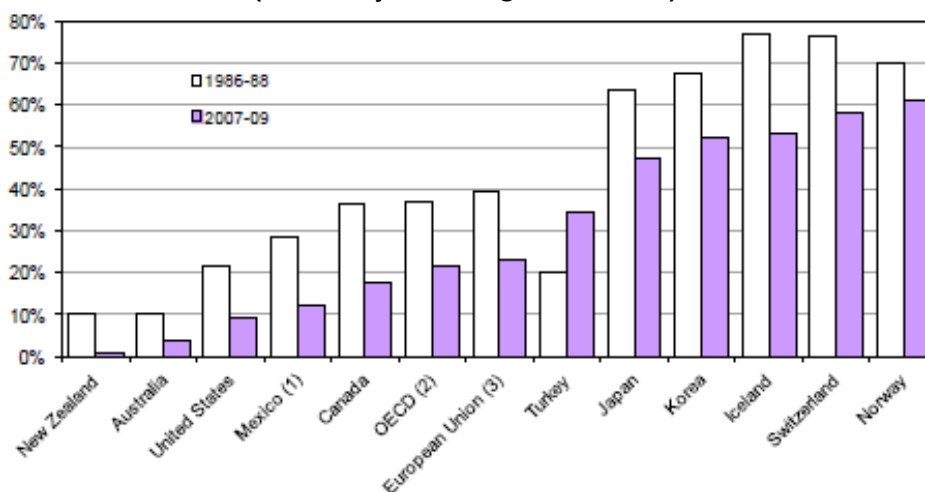
% PSE: Estimación del subsidio al productor, eje izquierdo
 NPC: Coeficiente nominal de protección al productor, eje derecha
 NAC: Coeficiente nominal de asistencia al productor, eje derecha
 Fuente: OECD, *Agricultural Policies in OECD Countries, at a glance. 2010*

Los objetivos de los gobiernos de los países miembros de la OCDE que intervienen en cuestiones agrícolas son distintos dependiendo del país. Por ejemplo la autosuficiencia en la producción de arroz es clave en países como Corea y Japón. Países como Suiza y Noruega se orientan a la conservación del

paisaje tradicional, el desarrollo rural y la protección de los animales. La política agrícola en la UE responde a las necesidades de los 27 países miembros, por lo que es necesario adaptarlo a una amplia gama de objetivos, como subsidios al ingreso de los productores, conservación del ecosistema, protección de la diversidad animal y preservar las áreas tradicionales, aunque siempre se enfocan las políticas a incrementar la competitividad de sus productos. Por su parte Estados Unidos otorga diversos subsidios a sus productores, sobre todo aquellos que se orientan a promover la seguridad en sus cultivos (OCDE, 2010, pág. 18).

En el otro extremo se encuentran países como Australia y Nueva Zelanda, los cuales son principalmente exportadores y que observan las señales del mercado para determinar lo que se va a exportar y en donde, con subsidios menores al 3% de los ingresos de los productores.

Gráfica 36
Subsidios al productor por país
(Porcentaje de los ingresos brutos)



(1) Para México se toma el periodo 1991-1993.
 (2) Se incluye Austria, Finlandia y Suecia.
 (3) UE12 para 1986-1987 y UE27 para 2007-2009
 Fuente: OECD, *Agricultural Policies in OECD Countries, at a glance*. 2010

Aun con esta diferenciación en los objetivos particulares de cada país o región, muchos de los miembros de la OCDE implementaron políticas coyunturales de subsidios durante la última crisis alimentaria, si no es que ya las habían implementado antes de que se manifestara. Por ejemplo, Australia ejecutó un programa llamado “*Caring for our Country*”, que es un conjunto de programas enfocado en la preservación de los recursos naturales. Por su parte, la UE alineó sus políticas al manejo de la crisis con una notable orientación a los productos lácteos y a la implementación de las políticas del “*Common Agricultural Policies*” (Política Agrícola Común, por sus siglas en inglés). En Japón se realizaron pagos directos a productos distintos al arroz, y en Corea se subsidiaron los ingresos de los productores. En Canadá se incrementaron los pagos que cubren los seguros de las cosechas (OCDE 2010, pág. 6). Estos

son los ejemplos más recientes de la intervención del gobierno de algunos de los países miembros de la OCDE en apoyo a sus agricultores, en los que se observa que los subsidios de mayor distorsión en el mercado siguen interviniendo. Asimismo los subsidios basados en la producción, en la protección a la entrada de bienes agrícolas y subsidios a los insumos se siguen manifestando en la mayoría de los países miembros de la OCDE.

Es así como el incremento de los subsidios al campo en los países miembros de la OCDE se orientan a la producción, pero no se enfocan en los productos básicos, como lo es el maíz.

4.5 Conclusiones

A lo largo de este trabajo se ha demostrado la importancia económica, social, ecológica y cultural que representa el maíz en nuestro país mediante un amplio número de referencias bibliográficas y estadísticas. Tal integración de datos ha permitido demostrar la dimensión real que representa para los campesinos el cultivo de maíz de manera tradicional, pero también nos acerca a la modernidad que se ha tratado implementar en algunas otras zonas ya sea con especies nativas de maíz u otras adaptadas al entorno.

Se logró demostrar mediante información estadística que ha existido crecimiento en los rendimientos del maíz en México. Sin embargo, los rendimientos positivos se encuentran focalizados en algunos estados productores con sistemas de riego como son Sinaloa, Chihuahua y la región del Bajío, para lo cual se necesitan altos niveles de tecnificación e inversión privada y pública. En el resto de los estados productores que siembran en la modalidad de temporal los rendimientos han permanecido constantes o tienen crecimientos modestos. El problema es que la mayoría de los estados producen con ésta última modalidad.

Debido a la singularidad que representa la producción, comercialización, distribución y consumo de maíz en México, no es posible encontrar soluciones únicas a las problemáticas que aquejan al campo mexicano y por ende a la producción de maíz. De hecho, la primera recomendación que se podría hacer después de analizar los 20 años de políticas públicas rurales que abarca esta tesis, es que las soluciones únicas han contribuido a la polarización del sector y que los apoyos no llegan a los campesinos que en realidad lo necesitan. Por otro lado, es importante reconocer que sí ha habido esfuerzos por parte del gobierno para tratar de hacer más equitativos los ingresos de los campesinos, aumentar los rendimientos, la competitividad y la variedad de productos agrícolas, sin embargo con la inserción a los mercados internacionales del maíz mexicano, la necesidad de competir globalmente ha desviado las políticas en beneficio de grandes algunos estados altamente productores y compañías comercializadoras.

La orientación de las políticas públicas cambiaron sustancialmente a lo largo del periodo de análisis fundamentalmente por los cambios en los sistemas agrícolas. Los sistemas agrícolas tienen como meta integrar fuertemente la producción, la distribución y el consumo para que las etapas de dificultades naturales o económico/políticas no deriven en una crisis que afectaría a la población que depende sensiblemente de la producción de granos básicos. Es fundamental lograr una cierta autonomía de los sistemas agrícolas con respecto del consumo de hidrocarburos, debido a que elevan invariablemente el costo de los productos básicos, aparte de que son recursos no renovables y escasos.

Actualmente, para que los sistemas agrícolas puedan desarrollarse deben tomarse en cuenta los factores determinantes que han marcado la actividad y que seguramente continuarán en el mediano y largo plazo. El aumento de la población junto con cambios en la dieta son los determinantes principales, ya que se prevé que la primera siga creciendo y que consuma mayores cantidades de productos derivados del grano o mayor cantidad de carne. La escasez de agua y el aumento del precio de la energía son también determinantes fundamentales para que la actividad agrícola siga o no siendo costeable. Asimismo, prácticamente en todo el mundo ya se tomaron las tierras más fértiles para la producción agrícola, por lo que se espera que los rendimientos de los productos básicos decrezcan en el largo plazo; esto aunado a eventos externos ya sean naturales, económicos y/o políticos son los determinantes finales que afectarán los sistemas agrícolas.

A nivel nacional, la principal meta de los sistemas agrícolas es la de alimentar a más de 120 millones de personas, buscando precios justos para todos los actores del comercio de granos básicos y que éstos vayan acompañados de las políticas públicas adecuadas, mediante subsidios y regulaciones cuando sea necesario velar por los intereses comunes de la sociedad y del medio ambiente.

En cuanto a la importación de maíz, México se encuentra en una situación de clara desventaja con respecto a la entrada del grano de Estados Unidos, sobre todo después de la firma del TLCAN ya que se muestra que las importaciones forman una parte importante del consumo nacional. La importación de productos agrícolas no necesariamente afecta la economía de un país, pero México al ser un país netamente consumidor del grano, el hecho de que lo importe cada vez en una proporción mayor podría derivar en situaciones de desabasto con todas sus implicaciones.

Es por eso que las políticas deberían estar diseñadas a reducir los perdedores del comercio internacional, así como enfocarse a la realidad de la mayoría de los campesinos nacionales. No deberían hacerse grandes proyectos comerciales tratando de involucrar a pequeños productores si se sabe que para ellos está en primer lugar la supervivencia de su comunidad y la preservación

de sus tradiciones. Pretender que el pequeño productor se inserte en el mercado exportador para convertirse en un competidor internacional es algo que las políticas públicas no deberían buscar; lo que se debe tener como objetivo es que dichos campesinos sean capaces de obtener todos los productos de su milpa para su propia subsistencia y que los logre colocar en los mercados nacionales a los que tienen acceso.

Al momento de escribir las conclusiones de ésta tesis, el mundo científico ha retomado el debate acerca de la posibilidad de sembrar y comercializar en el mercado mundial (México incluido) los OGM. El debate toma fuerza después de que científicos franceses demostraran el desarrollo de tumores en ratas alimentadas con maíz transgénico y con agua contaminada por residuos de fertilizantes, en particular de transgénicos y fertilizantes de la trasnacional Monsanto. Es lógico que haya posturas a favor y en contra de los OGM, pero pienso que los gobiernos no deben ver la producción de tales organismos como una salida un tanto fácil al problema agrario y de seguridad alimentaria. En particular en México. Como ya se mencionó, México es centro de origen de múltiples razas de maíz, por lo que de quedar contaminadas las especies nativas podría afectar no solo su evolución natural, sino que también a las personas que la producen y que la consumen, que finalmente son el tema central de esta tesis.

4.6. Propuestas y recomendaciones

Al concluir este trabajo, considero importante hacer algunas recomendaciones orientadas a integrar la necesidad de adaptar las políticas públicas a la competitividad internacional y con la necesidad de que los pequeños productores sigan produciendo maíz de forma que les otorgue los satisfactores necesarios para no abandonar la actividad. Las recomendaciones son las siguientes.

❖ ***México y América Central son zonas de origen del maíz.*** Fue a partir de aquí que se propagó al resto del mundo, adaptándose en ocasiones de manera natural y o por la cuidadosa selección de los productores a los distintos entornos naturales en los que se encuentra actualmente el maíz. Es por eso que su manipulación no es cosa sencilla y son imprescindibles un conjunto de condiciones para su correcta adaptación al entorno. Asimismo, el maíz se ha adaptado a las diversas formas de producción que va desde los sistemas de temporal hasta los sistemas intensivos de riego posteriores a la Revolución Verde.

México en particular, cuenta con la diversidad más grande de especies de maíz a nivel mundial. En ese sentido, las políticas de preservación se vuelven fundamentales por el valor económico y antropológico del maíz; debido a que el maíz es una especie totalmente domesticada, el modo de producción es parte determinante para tal preservación.

❖ **La humanidad sin duda seguirá requiriendo de la agricultura para su propio desarrollo.** La pregunta que surge es la forma en que se producirá lo necesario para alimentar el planeta. Aunque existen muchas maneras de producir, a grandes rasgos contamos con la agricultura tradicional y la agricultura mecanizada (aunque con muchas variantes). Al comparar los métodos de producción, se observa que el primer método necesita mucho menos insumos y gastos que la segunda, aunque tiene como desventaja la necesidad de una mayor cantidad de mano de obra y es, en el corto plazo, menos productiva; por otro lado, la agricultura mecanizada requiere de grandes parcelas y de fuentes de energía baratas para ser competitivas. Esto sin contar con la contaminación que la agricultura mecanizada deja a su paso y lo caro que resulta obtener el agua para las zonas de riego.

La propuesta en este sentido es que se vea a la agricultura tradicional como una de las apuestas que el gobierno debe apoyar, en especial el de México debido a la importancia del maíz. Mediante este tipo de agricultura se pueden abastecer los mercados locales y de ciudades. Lo importante en este caso es que los pequeños campesinos tengan los incentivos necesarios para continuar produciendo.

❖ **La variedad de especies de maíz en México es amplísima y los campesinos la siembran de acuerdo a los atributos que el maíz tenga.** A pesar de esto, se distinguen el maíz blanco y el maíz amarillo como los cultivares de mayor producción, debido a que son usados para el consumo directamente humano el primero y para la industria, forrajes y alimentos procesados, el segundo. Aunque no se ha encontrado un patrón de siembra de maíz, es importante que se destinen recursos públicos a la investigación para la conservación de las especies que aún se cultivan de manera tradicional principalmente por dos razones:

- 1) Se apoyaría la conservación de especies totalmente adaptadas al entorno y que han sido seleccionadas de manera natural y por los conocimientos campesinos; y
- 2) Las especies en su entorno natural son más productivas, requieren menor inversión de capital, menor inversión en abastecimiento de agua, también se disminuye la contaminación por uso de pesticidas y herbicidas.

❖ **La polaridad en los sistemas de producción ha tenido como consecuencia una visión errónea de las políticas públicas.** Esto es porque se apoya mayoritariamente a la comercialización mientras que la producción mediante métodos tradicionales no cuenta con los incentivos suficientes. Los sistemas de producción son esencialmente dos:

- 1) Sistema comercial: orientación al mercado y a la competencia, monocultivos, uso intensivo de capital, integración a los mercados

internacionales y el uso de semillas mejoradas. Este sistema se observa principalmente en los estados de Sinaloa, la zona del Bajío.

- 2) Sistema tradicional: uso intensivo de mano de obra familiar, se asegura el consumo local, el maíz interacciona con otros productos útiles como la calabaza y el frijol. Este sistema se encuentra principalmente en Chiapas, Guerrero, el Estado de México, Puebla, Oaxaca y Veracruz.

Tal polaridad requiere de una distinción de las políticas públicas para no englobar la problemática agrícola en soluciones únicas.

La tendencia a nivel mundial ha sido de elevar al máximo la productividad del maíz. De hecho el crecimiento de la producción de maíz ha sido mayor que la del área destinada a la siembra del grano, lo cual refuerza la teoría de que en otros países el uso de semillas mejoradas o incluso genéticamente modificadas son cada vez mayores. El problema que se observa en los países de mayor producción a nivel mundial es que el uso de dichas plantas ha sido muy inestable en el largo plazo. Comparativamente, México tiene una tasa de rendimiento menor que Estados Unidos, Brasil y China, pero ésta ha crecido constantemente. Es por eso que no se recomienda el apoyo a las políticas enfocadas al uso de OGM, ya que es comprobable su inestabilidad en el largo plazo.

La pobreza, migración, salarios bajos y la falta de oportunidades de financiamiento que sufre el productor tradicional son determinantes fundamentales en la productividad. Se ha comprobado que, salvo algunas grandes familias y empresas productoras, la gran mayoría de los productores tienen alguno o todos los problemas mencionados, lo cual mina su productividad. Asimismo, se ha comprobado que los programas asistenciales como Oportunidades sirven para mitigar el problema al ofrecer mayor calidad en la educación, salud y empleo en zonas rurales, pero es recomendable que las políticas se centren en darle las herramientas a los productores para que puedan obtener el mayor beneficio posible de sus siembras y que éstas les den los satisfactores necesarios para continuar con la actividad. Asegurar la comercialización en los mercados locales puede ser un buen inicio dentro de las políticas.

❖ ***El consumo de maíz en México continuará como parte del gasto familiar y como uno de los principales insumos industriales.*** Es por tal motivo que se destaca la importancia de abastecer la demanda de maíz con la producción interna, siendo ésta apoyada por programas gubernamentales enfocados a integrar los productos en los mercados locales y que logren abastecer la industria nacional. Normalmente cuando los productores no ven recompensada su producción, dedican sus parcelas exclusivamente al autoconsumo o a algún otro producto, incluso venden sus tierras o abandonan

totalmente la actividad agrícola. Por otro lado es importante que la distribución de maíz para uso industrial no esté liderada solo por 2 ó 3 empresas, ya que esto va en detrimento del consumidor al elevar los precios. Asimismo, pienso que es importante seguir apoyando los cultivos orgánicos o agroecológicos, ya que es un tipo de producción redituable en el largo plazo y hay un número creciente de consumidores nacionales y en el extranjero que prefieren este tipo de productos.

❖ ***Es importante que la autosuficiencia de maíz se dé en los principales estados productores para reducir los costos de transportación e importación.*** Se ha observado en los últimos años un incremento en las importaciones del maíz que se consume en México, sobre todo de la variedad que se destina a la industria. Este fenómeno se ha presentado debido a que el maíz importado resulta más barato por las diversas ventajas comparativas y los altos subsidios al maíz que mantiene Estados Unidos. El aumento en las importaciones afecta directamente al productor al no poder comercializar a precios competitivos. Estas son solo algunas de las razones por las cuales la liberalización del maíz ha provocado una mayor polaridad en el sector agrícola. En este sentido, la propuesta está orientada a apoyar las alternativas técnico-productivas que respondan a la realidad del campesino mexicano apoyando la producción del maíz y facilitando su comercialización.

❖ ***Los apoyos que se ofrecen a la comercialización del maíz ha pasado de un modelo poco eficiente y paternalista con la CONASUPO, a un esquema empresarial y de apoyo a los productores que puedan colocar sus productos en los mercados financieros internacionales como lo hace actualmente ASERCA.*** Este esquema actual sustenta su apoyo en respaldar los grandes volúmenes de maíz en los mercados de futuros. Por esta razón, la gran mayoría de los productores que plantan alrededor de 5 hectáreas de maíz no entran en tales esquemas ya que su producción no alcanza los volúmenes requeridos. Muchas veces los pequeños productores están a expensas de intermediarios que pagan precios muy bajos por el maíz que producen, aunado a que lo hacen más costoso para el consumidor final, convirtiéndose en una actividad poco rentable tanto por el lado del productor como del consumidor. Es necesario que se le otorguen a los campesinos la posibilidad de distribuir con la misma facilidad que los grandes productores sus cosechas de maíz, para lo cual se necesitan mejores canales de contacto entre productores y distribuidores de maíz sin tener que pasar por los intermediarios.

❖ ***El PROCAMPO no está diseñado para mejorar los rendimientos de los cultivos.*** De hecho, solo se centra en apoyar el área destinada al cultivo de maíz independientemente de las toneladas producidas. Es por eso que se plantea que los productores de menos de 5 hectáreas tienen pocos incentivos y

alternativas al comercializar sus productos (los intermediarios son normalmente los primeros compradores) y destinan una buena parte de su producción al autoconsumo. Asimismo, el programa no apoya el conocimiento campesino, es decir no se subsidian las mejoras en la eficiencia ni la utilización de técnicas no agresivas con el medio ambiente. El objetivo primordial ha sido estandarizar los métodos de cultivo lo cual en largo plazo resulta más costoso.

❖ ***Los policultivos tienen mayores beneficios medidos en cuanto al costo/beneficio que los monocultivos.*** Esto se observa ya que un campesino puede obtener una serie de productos útiles para el autoconsumo. Incluso, la sinergia que se observa del maíz con otros productos comestibles y para forraje (calabazas, frijoles, chiles, árboles frutales, etc.) transforma las milpas en verdaderos sistemas de producción agrícola. Después del análisis a las políticas agrícolas más importantes se concluye que éstas no apoyan tales acciones de los campesinos.

Como complemento a este trabajo, es importante mencionar que existen estudios paralelos muy similares a ésta tesis y que son útiles para el objetivo central del presente trabajo, ya que se enfocan en la realidad de las características del sistema de minifundio y tradicional. Tales características son que los minifundios utilizan pocos insumos externos pero mucha mano de obra (normalmente familiar) y energía animal. Otra característica distintiva es que se cultiva en pequeñas superficies pero que éstas resultan geográficamente muy diversas. Adicionalmente el autoconsumo es un componente importante en casi todos los sistemas agrícolas tradicionales de México.

Se observa que dicho sistema tienen desventajas muy claras: poca capacidad de suministrar productos estandarizados al sistema industrial, poca capacidad de colocar productos a nivel internacional (excepto algunos productos gourmet), una baja productividad de la mano de obra, no se generan economías de escala y los campesinos tienen que asumir la totalidad de los riesgos sin la capacidad de transferirlos a nadie más. Por otro lado las ventajas se resumen como: la eficiencia energética es positiva, los sistemas se dirigen a reducir los riesgos de pérdida parcial o total de cosechas y el aprovechamiento del total de la producción de biomasa y servicios por unidad producida. Asimismo, se ha comprobado que bajo las mismas condiciones de insumos y de canales de comercialización, los minifundios tienen mejores rendimientos que las grandes extensiones de monocultivos.

Tales características resumen el panorama mexicano de la mayoría de su agricultura, aunque es necesario adicionar a las regiones montañosas que predominan en el territorio nacional y en donde se siembra mucho maíz. Al observar las soluciones tomadas en países desarrollados con minifundios tradicionales y con geografía dominada por montañas (específicamente en Austria y el sur de Francia) se observa lo siguiente:

- Fuerte compromiso del gobierno y de contribuyentes en mantener el paisaje característico de la región lo que fomenta el turismo.
- Se hacen aportaciones muy significativas en mantener sin desventajas a la población rural en cuanto a servicios públicos, aunque eso implique altos costos *per cápita*. Incluso en zonas montañosas hay acceso a educación, servicios médicos, transporte público, internet, etc.
- Fomento a la organización de los productores, apoyo en la colocación de sus productos en mercados locales así como la producción de bienes orgánicos, gourmet y tipo boutique.
- La maquinaria se diseña y desarrolla de acuerdo a las características de lugar.

Las acciones tomadas por las regiones mencionadas sin duda podrían aplicarse a las zonas agrícolas más pobres de México. Es por eso que el papel del gobierno mexicano que se propone es enfocarse en lo siguiente:

- Es necesario que las regiones rurales sean una opción de vida para la población, por lo que resulta imprescindible mejorar las condiciones de vida y de los servicios en regiones de bajo poder adquisitivo.
- Reconocer a la agricultura tradicional como la opción más apropiada para las regiones que no han sido sobrexplotadas.
- Los subsidios o apoyos que debe ofrecer el gobierno debe dirigirse al fomento de las vías directas de comercialización, intercambio de información, control de calidad, organización de los productores y la investigación conjunta de institutos y conocimientos locales.
- Dejar de apoyar los sistemas agrícolas destructivos (sobrexplotación de mantos acuíferos y ganadería en zonas poco aptas para la actividad).
- Apoyar la investigación pública enfocada a mejorar sistemas regionales, específicamente en la cadena de producción y comercialización, rotaciones de cultivo apropiados, rotación de cultivos y la selección de granos adecuados.
- Apoyar la innovación en sistemas agrícolas tradicionales.
- Apoyos a los minifundios que sean productivos, ya que es el eje organizacional de la mayoría de los productores del campo.

Finalmente, tal conjunto de propuestas deben contar tanto con el apoyo de la población como de la inversión privada. Es inevitable la confrontación entre las ideas de las grandes compañías productoras y comercializadoras y las propuestas que abarca el presente trabajo, pero siempre se ha partido del supuesto de la insostenibilidad del sistema agrícola actual. Considero que lo más importante es realizar acciones conjuntas entre gobierno y pequeños productores para la lograr una producción de maíz suficiente que cubra la demanda interna de manera sustentable, respetando sistemas de producción tradicionales pero estando abiertos a innovaciones correctamente respaldadas con investigación de instituciones públicas y privadas. Si se tiene como una

meta a nivel global la seguridad alimentaria es imprescindible que cada región mantenga su diversidad característica y que los métodos para producir alimentos y energía sean sustentables a nivel ecológico y socioeconómico.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Bibliografía impresa

Aguilar, Oscar. *Las élites del maíz*. Universidad Autónoma de Sinaloa, Centro de Investigación y Docencia en Humanidades del Estado de Morelos. 227 pp.

Álvarez, Gloria, 2009. *Legislación y políticas públicas en biotecnología en México*. Colección Estudios e Investigaciones, Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria. México, 2009. 224 pp.

Ardila, Sergio, 2006. *El sector agrícola en México: desafíos y oportunidades*. Banco Interamericano de Desarrollo, Departamento de Recursos Naturales y Medio Ambiente. Septiembre, 2006. 18 pp.

Banco Mundial, 2009. *México: Análisis del gasto público en el desarrollo agrícola y rural*. Informe número 51902-mx. Unidad de Agricultura y Desarrollo Rural, Departamento de Desarrollo Sostenible Región de América Latina y el Caribe.

Banco Mundial, 2008. *Informe sobre el desarrollo mundial 2008. Agricultura para el desarrollo*. Banco Interamericano de Reconstrucción y Fomento. Estados Unidos, 2008, 301 pp.

Caballero, Miguel, 2009. (Responsable del proyecto) *Estudio de gran visión y factibilidad económica y financiera para el desarrollo de infraestructura de almacenamiento y distribución de granos y oleaginosas para el mediano y largo plazo a nivel nacional*. Informe conjunto de SAGARPA, FIRCO y Colegio de Postgraduados. 237 pp.

Cabrera, Carlos y Hernández, Diana, 2007. *Gasto y políticas públicas en el campo*. Revista Economía Informa, núm. 344.

Carter, Colin, et al. *The effect of the U.S. ethanol mandate on corn prices*. Department of Agricultural & Resources Economics. University of California, Berkeley. 40 pp.

Casco, Andrés y Rosenzweig, Andrés, (Compiladores), 2000. *La política sectorial agropecuaria: balance de una década*. En: Estudios Agrarios, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. México, D.F.

CEPAL, 2007. *México: notas sobre el financiamiento rural y la política crediticia agropecuaria*. Comisión Económica para América Latina. Noviembre 2007. 50 pp.

CONAZA, 2010. *Agricultura de Temporal y su relación con la sequía*. Comisión Nacional de Zonas Áridas, Boletín divulgativo No. 3.

Cortés, Lorena y Díaz, José, 1999. *La seguridad alimentaria y la producción de maíz en un entorno de mercado y políticas de Estado*. En: Estudios Agrarios de la Procuraduría Agraria.

Dowswell, Christopher, et al., 1996. *Maize in the third world*. Westview Press. UK, 1996. 268 pp.

Escobar, Darío, 2006. *Plantas y semillas, nuevos recursos de protección legal agraria para los ejidos y comunidades de México (el caso del maíz)*. En Estudios Agrarios de la Procuraduría Agraria.

Esteva, Gustavo y Marielle, Catherine 2003. *Sin maíz no hay país*. 1º Edición. Dirección General de Culturas Populares e Indígenas. México, D.F., 2003. 346 pp.

Financiera Rural, 2011. *Monografía del maíz en grano*. Dirección General Adjunta de Planeación Estratégica y Análisis Sectorial.

Fox, Jonathan y Haight, Libby (coordinadores), 2010. *Subsidios para la desigualdad. Las políticas públicas del maíz en México a partir del libre comercio*. 1º Edición. Woodrow Wilson International Center for Scholars. México, 2010. 193 pp.

- Giugale, Marcelo, Lafourcade, Oliver, Nguyen, Vinh, 2001. *A comprehensive development agenda for the new era*. Banco Mundial. México, 2001. 748 pp.
- Gómez, Manuel, *et al.*, 2005. *Agricultura, apicultura y ganadería orgánicas de México*. 1º Edición. Universidad Autónoma de Chapingo, Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (PIAI-CIESTAAM). México, 2005. 68 pp.
- Grupo de Economistas Asociados, 2006. *Estudio sobre la evaluación del desempeño del PROCAMPO: año agrícola 2006*. Noviembre, 2006. 309 pp.
- Guerreo, Manuel, 2002. *La intervención estatal en la comercialización del maíz en México (1936-2000)*. En: Revista Sociedades Rurales, Producción y Medio Ambiente. Universidad Autónoma Metropolitana, México. Año 2002, 3 (2).
- Hernández, A. *Historia, usos e importancia del maíz*. Turrialba, Costa Rica. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas.
- Ibarra, David y Acosta, Alicia, 2003. *El dilema campesino*. En: Revista Investigación Económica. Vol. LXII, 245, julio-septiembre, 2003.
- INE, CONABIO, y SAGARPA, 2008. *Agrobiodiversidad en México: el caso del Maíz*. Junio, 2008. 64 pp.
- INEGI. Censo de Población y Vivienda 2005.
- INEGI. Censos de Población y Vivienda ,1895 a 2010
- INEGI. Censos de Población y Vivienda, 1900 a 2010.
- INEGI. Encuesta Nacional de Ingresos y Gasto de los Hogares 2010.
- Kato, Takeo, *et al.*, 2009. *Origen y diversificación del maíz: una revisión analítica*. Universidad Nacional Autónoma de México, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F. 116 pp.
- Marielle, Catherine (coordinadora)/a, 2007. *¿Maíz Transgénico? Riesgos para el ambiente, la salud y la soberanía alimentaria en México*. 1º Edición. México DF. Grupo de Estudios Ambientales A.C. 2007. 67 pp.
- Marielle, Catherine (coordinadora)/b, 2007. *La contaminación transgénica del maíz en México. Luchas civiles en defensa del maíz y de la soberanía alimentaria*. 1º Edición. México DF. Grupo de Estudios Ambientales A.C. 2007. 146 pp.
- Massieu, Yolanda, Lechuga, Jesús, 2002. *El maíz en México: biodiversidad y cambios en el consumo*. Revista Análisis Económico, 2º semestre, vol. XVII, número 036. UAM, 2002.
- Jiménez, Martín, *et al.*, 2006. *Análisis del peligro y vulnerabilidad por bajas temperaturas y nevadas. Guía básica para la elaboración de atlas estatales y municipales de peligrosos y riesgos*. Tomo Fenómenos Hidrometeorológicos. Centro Nacional de Prevención de Desastres. 459 pp.
- Muñoz, J. (coordinador), 2004. *Alimentos transgénicos. Ciencia, ambiente y mercado: un debate abierto*. CEEIH, UNAM, Siglo XXI Editores, México DF.
- Nadal, Alejandro y Wise, Timothy, 2005. *Los costos ambientales de la liberalización agrícola: El comercio del maíz entre México y Estados Unidos en el marco de la NAFTA*. En: Blanco, H., Togeiro de Almeida, L. y Gallagher, K., (Editores). *Globalización y medio ambiente: Lección desde las Américas*. Santiago, Chile: RIDES-GDAE.
- Ochoa y Ortega, 2010. *Nociones básicas sobre la cobertura de riesgos en el sector agropecuario: teoría y ejercicios prácticos*. En: Revista Claridades Agropecuarias, ASERCA, núm. 201.

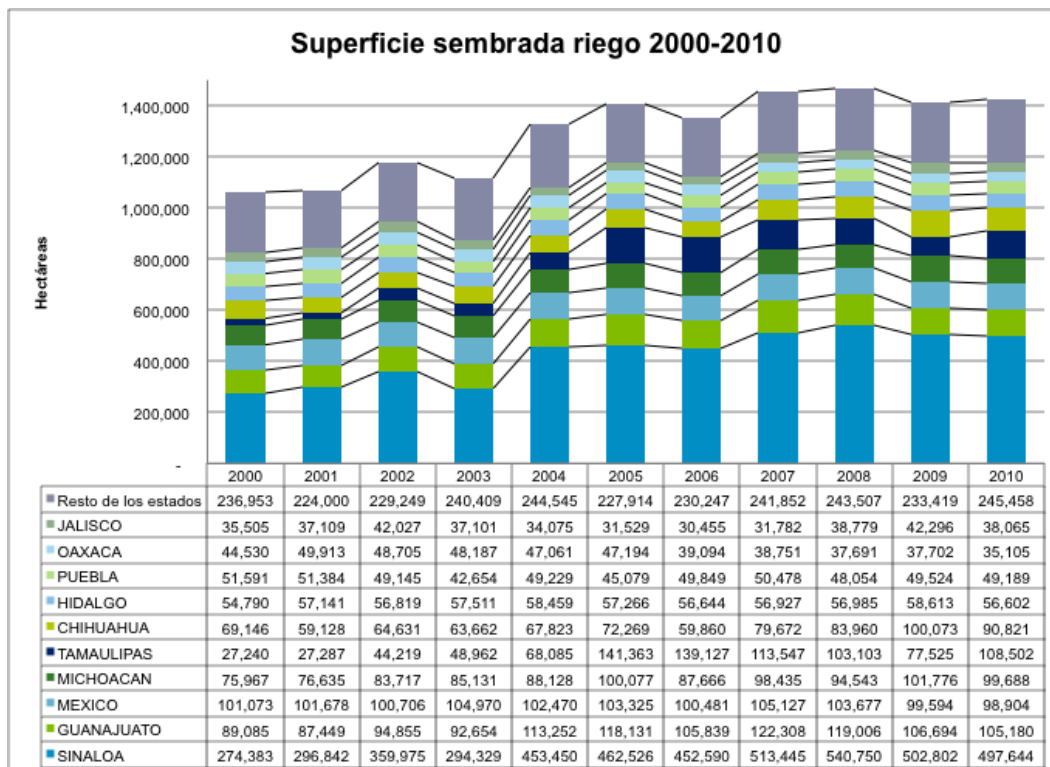
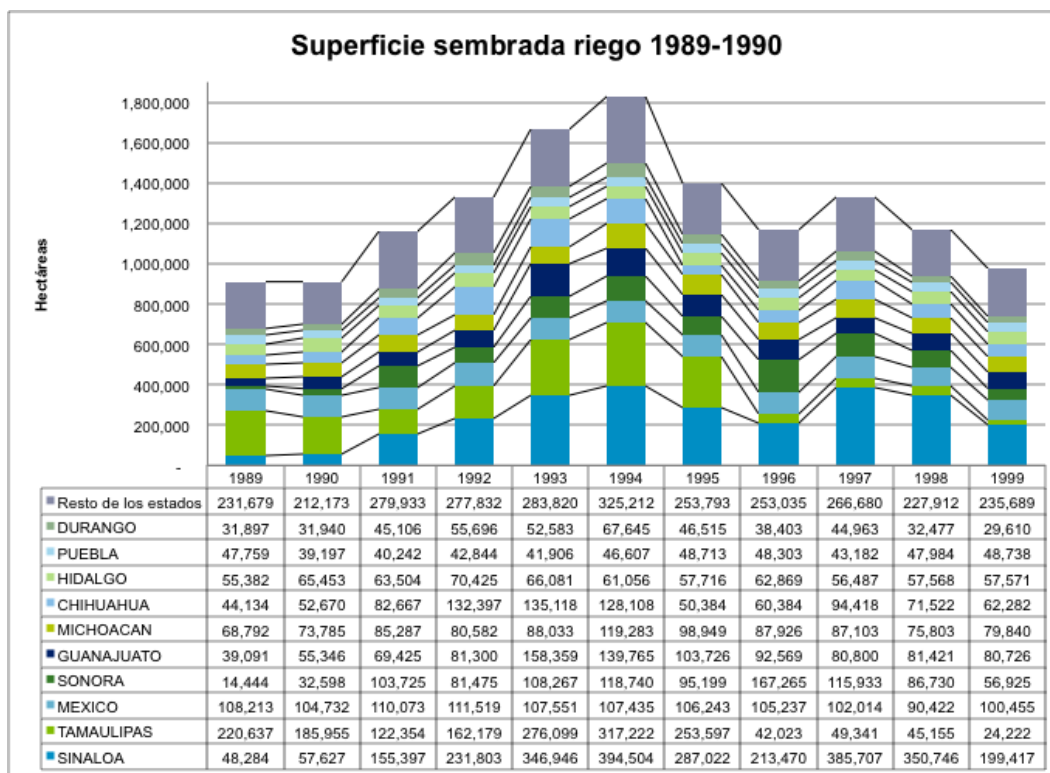
- OCDE, 2003. *Consensus document on the biology of zea mays subsp. mays (Maize)*. Series on harmonisation of regulatory oversight in biotechnology, No. 27. OECD Environment, Health and Safety Publications. Julio, 2003. 49 pp.
- OCDE, 2006. *Política agropecuaria y pesquera en México. Logros recientes, continuación de las reformas*. 357 pp.
- OMS, 2005. *Biología moderna de los alimentos, salud y desarrollo humano: estudio basado en evidencias*. Departamento de Inocuidad de los alimentos.
- Parkin, Michael, 2006. *Microeconomía*. Séptima Edición. Pearson Educación, México. 541 pp.
- Paz, Julio y Benavides, Henry, 2008. *Evolución de los precios de productos agrícolas: Posible impacto en la agricultura de ALyC*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Año 4/II Etapa. Enero-Abril 2008. 21 pp.
- Pimentel, David y Pimentel, Marcia, 2008. *Food, energy and society*. Tercera Edición. CRC Press. Estados Unidos, 2007. 400 pp.
- Pritchard, Seth y Amthor, Jeffrey, 2005. *Crops and environmental change*. New York. Food Products Press. Londres, 2005. 421 pp.
- Robles, Héctor (coordinador), 2006. *Escenarios y actores del medio rural*. 1º Edición. Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable, México 2006. 231 pp.
- Robles, Héctor (responsable), 2008. *Saldo de las reformas de 1992 al artículo 27 constitucional*. 1º Edición. Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable, Número 2, Junio de 2008. 29 pp.
- SAGARPA y ASERCA, 2004. *Evaluación integral del desempeño del PROCAMPO 2004*. Diciembre, 2004. 286 pp.
- SAGARPA, FIRCO y COLPOS, 2007. *Subprograma de Apoyo a la Cadena Productiva de Maíz y Frijol (PROMAF)*. Acompañamiento técnico 2007. 165 pp.
- Saín, Gustavo y López, Miguel, 1999. *Maize production and agricultural policies in Central America and Mexico*. CIMMYT Economics Working Paper No. 99-02, México, DF. 30 pp.
- Salas, Ina et al., 2009. *Agroindustria rural y liberalización comercial agrícola: el rol de los sistemas agroalimentarios localizados*. En: Espinoza, A. et al., (Coordinadores) *Balace y perspectivas del campo mexicano: a más de una década del TLCAN y del movimiento zapatista*. Asociación Mexicana de Estudios Rurales. México, 2009.
- Sumner, Daniel y Balagtas, Joseph, 2007. *Economic analysis of the Ingreso Objetivo program in Mexico*. Inter-American Development Bank. August 2007. 55 pp.
- Von Bertrab, Alejandro, 2004. *El efecto de la liberalización económica en los pequeños productores de maíz en México*. En: Revista de Comercio Exterior, Vol. 54, Núm. 11, Noviembre de 2004.
- Zizumbo, Daniel y García, Patricia, 2008. *El origen de la agricultura, la domesticación de plantas y el establecimiento de corredores biológico-culturales en Mesoamérica*. Revista Geográfica Agrícola, Núm. 41, julio-diciembre, 2008. Universidad Autónoma de Chapingo, México.
- Zorrilla, Leopoldo, 2003/a. *El sector rural mexicano a fines del siglo XX*. Revista Comercio Exterior, Vol. 53, Núm 1, enero 2003
- Zorrilla, Leopoldo, 2003/b. *Las políticas mexicanas de desarrollo rural en el siglo XX*. Revista Comercio Exterior, Vol. 53, Núm. 2, febrero 2003.

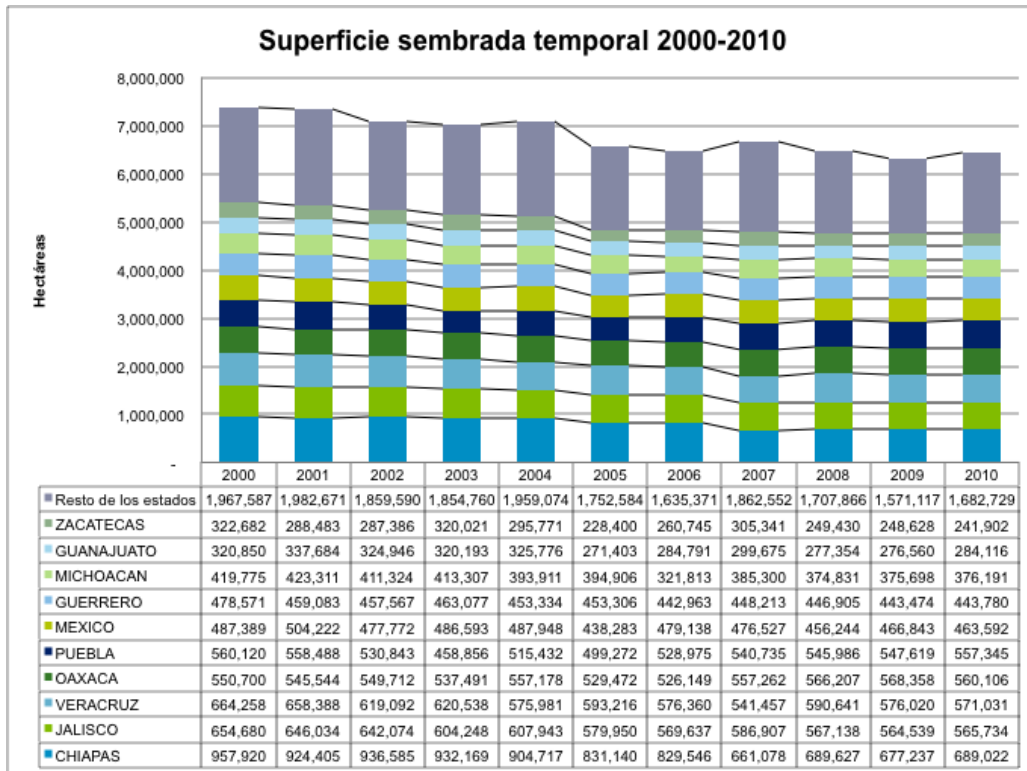
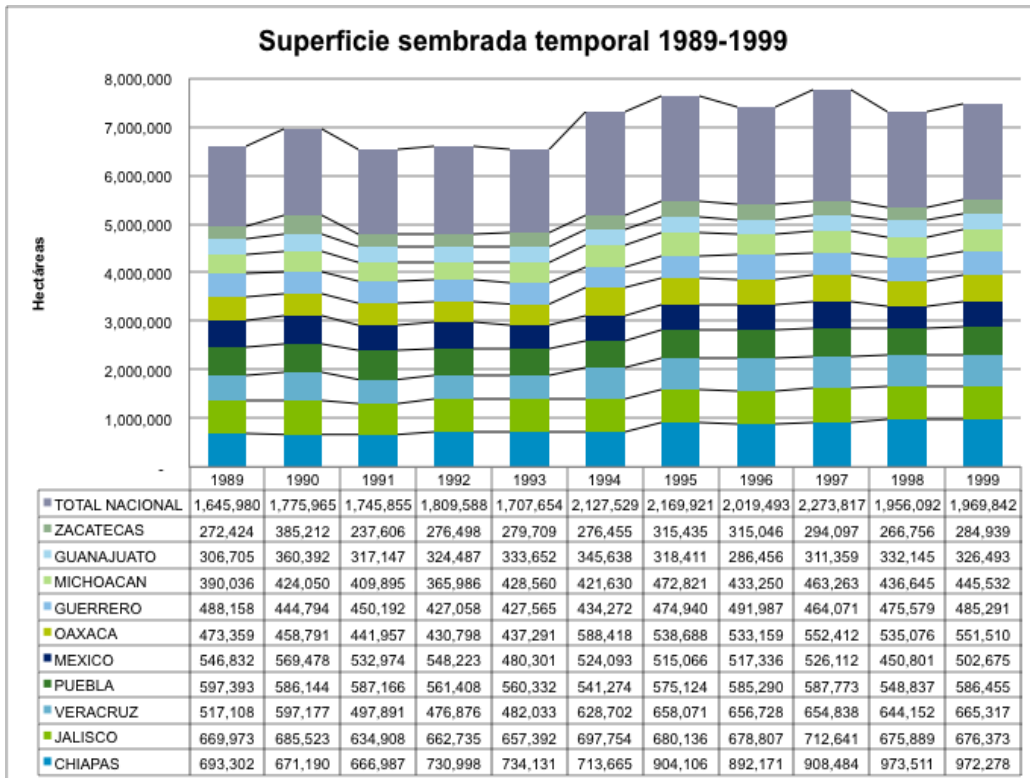
Bibliografía en páginas web

- FAO, 1990. *El estado mundial de la agricultura y la alimentación*. Depósito de documentos de la FAO. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/017/t0366s/t0366s.pdf>

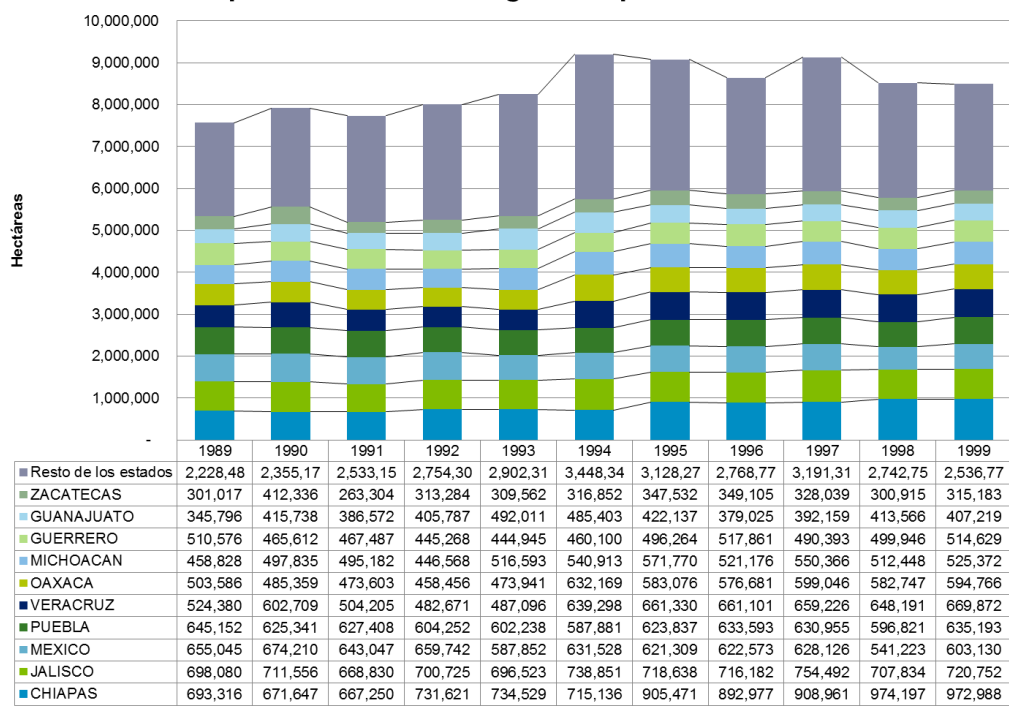
- FAO, 1992. *El estado mundial de la agricultura y la alimentación*. Depósito de Documentos de la FAO. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/012/t0656s/t0656s.pdf>
- FAO, 1996. *El estado mundial de la agricultura y la alimentación*. Depósito de Documentos de la FAO. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/003/w1358s/w1358s00.HTM>
- FAO, 1997. *White maize: a traditional food grain in developing countries*. International Maize and Wheat improvement Center. Roma. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/w2698e/w2698e00.HTM>
- FAO, 2008. *El Estado Mundial de la Agricultura y la Alimentación, 2008*. Depósito de Documentos de la FAO. Roma, 2008. 146 pp. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/012/i0680s/i0680s.pdf>
- FAO, 2011. *El estado mundial de la agricultura y la alimentación, 2010-2011*. Roma, 2011. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/013/i2050s/i2050s00.htm>
- FAO/a, 2002. *Agricultura mundial: Hacia los años 2015/2030*. Roma, Italia. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/004/y3557s/y3557s08.htm>
- FAO/b, 2002. *El estado mundial de la agricultura y la alimentación, 2002*. Depósito de Documentos de la FAO. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/004/y6000s/y6000s00.htm>
- FAO/c, 2002. *Agua y cultivos. Logrando el uso óptimo del agua en la agricultura*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, 2002. 22 pp. Disponible en: ftp://ftp.fao.org/agl/aglw/docs/cropsdrops_s.pdf
- IMTA. *Enciclopedia del agua: Las sequías en México*. Disponible en www.imta.mx (Instituto Mexicano de Tecnología del Agua).
- OCDE, 2010. *Agricultural policies in OECD countries, at a glance*. Disponible en: <http://www.oecd.org/tad/agricultural-policies/45539870.pdf>
- Ortiz, S. y Ezcurra, E, 2001. *Los organismos genéticamente modificados y el medio ambiente*. Gaceta Ecológica, Núm 60, SEMARNAT. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=53906002>
- Paliwal, R., 2001. *El maíz en los trópicos: mejoramiento y producción*. Depósito de documentos de la FAO, Departamento de Agricultura. Disponible en : <http://www.fao.org/docrep/003/x7650s/x7650s00.htm>
- Piperno, D. R. y Flannery K. V., 2001. *The earliest archeological maize (Zea mays L.) from highland Mexico: New accelerator mass spectrometry dates and their implications*. Febrero, 2001. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC29388/>
- Plan Nacional de Desarrollo, 1989-1994. Dispobnible en: <http://ordenjuridico.gob.mx/Publicaciones/CDs2011/CDPlaneacionD/pdf/PND%201989-1994.pdf>
- Plan Nacional de Desarrollo, 2001-2006. Disponible en: <http://www.dgpp.sep.gob.mx/planeacion/pdf%20inf/PND.pdf>
- Plan Nacional de Desarrollo, 2007-2012. Disponible en: http://pnd.calderon.presidencia.gob.mx/pdf/Eje2_Economia_Competitiva_y_Generadora_de_Empleos/2_7_Sector_Rural.pdf
- Schouten, Henk, Krens, Frans y Jacobsen, Evert, 2006. *Cisgenic plants are similar to traditionally bred plants*. European Molecular Biology Organization, Vol. 7, No. 8. Disponible en: <http://www.nature.com/embor/journal/v7/n8/full/7400769.html>
- SIAP/a., 2009. *Producción agrícola*. Disponible en: <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-cultivo/>
- SIAP/b. *Situación actual y perspectivas del maíz en México, 1990-2004*.
- SIAP/c. *Situación actual y perspectivas del maíz en México, 1996-2012*.

ANEXO ESTADÍSTICO A SUPERFICIE SEMBRADA

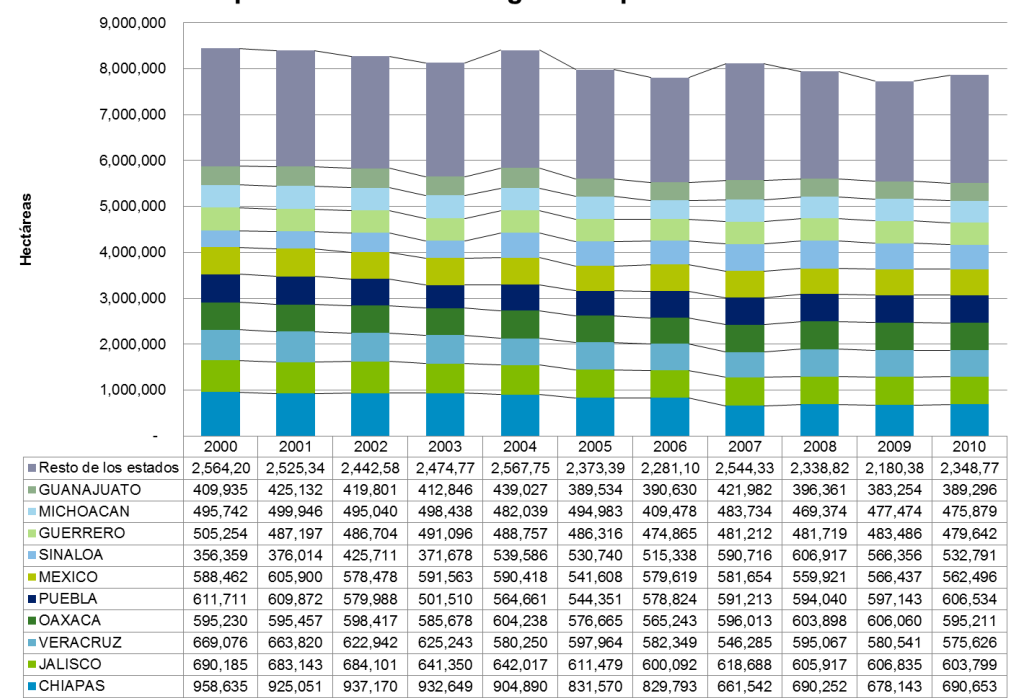




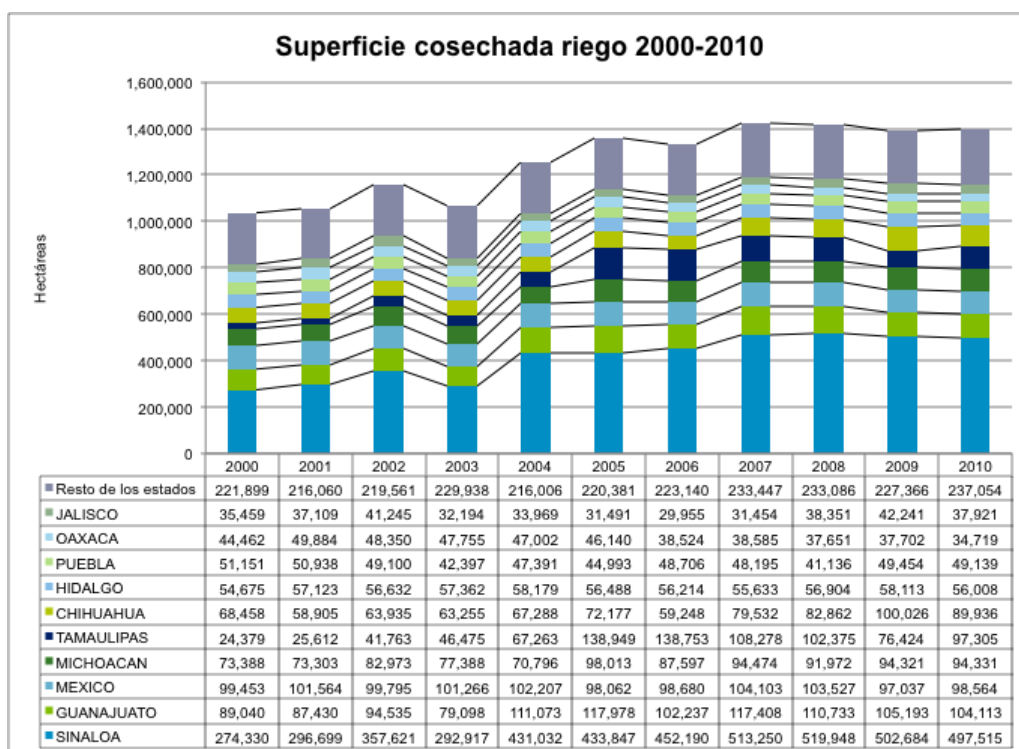
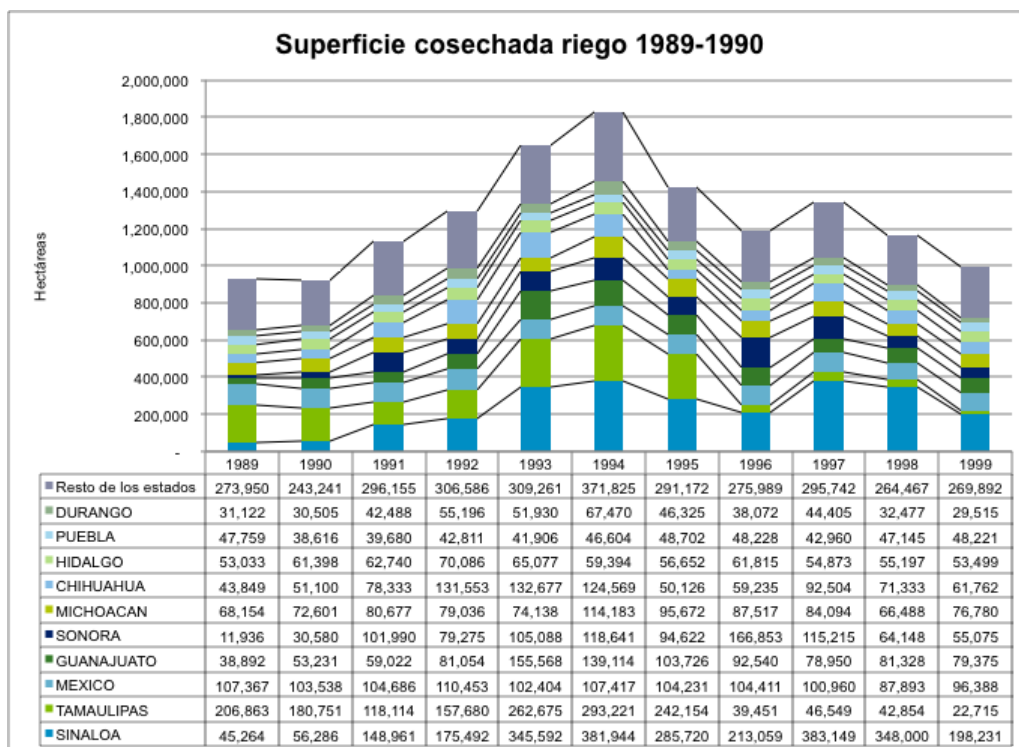
Superficie sembrada riego + temporal 1989-1999

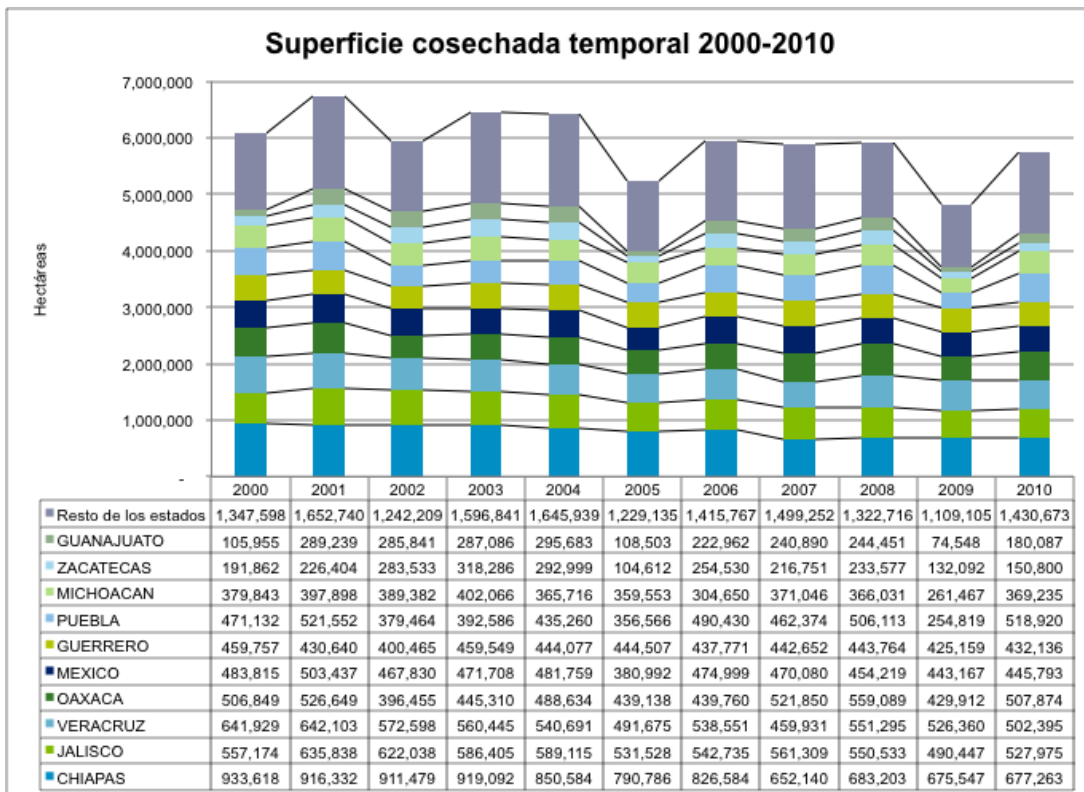
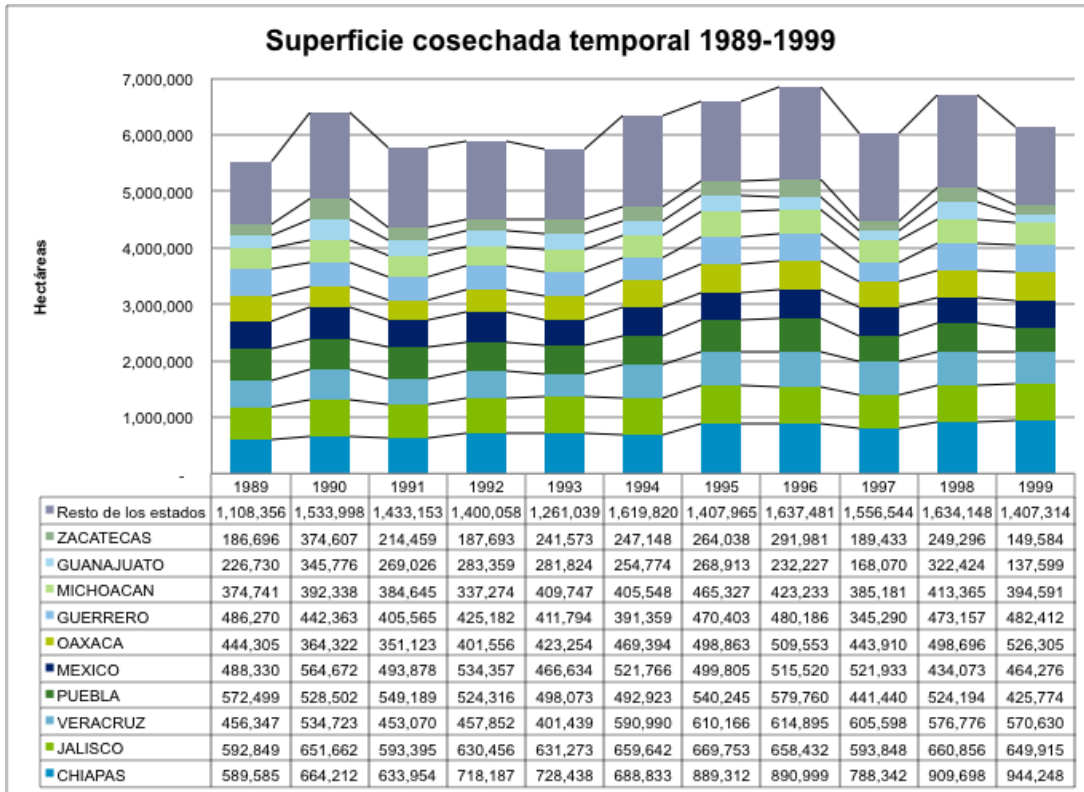


Superficie sembrada riego + temporal 2000-2010

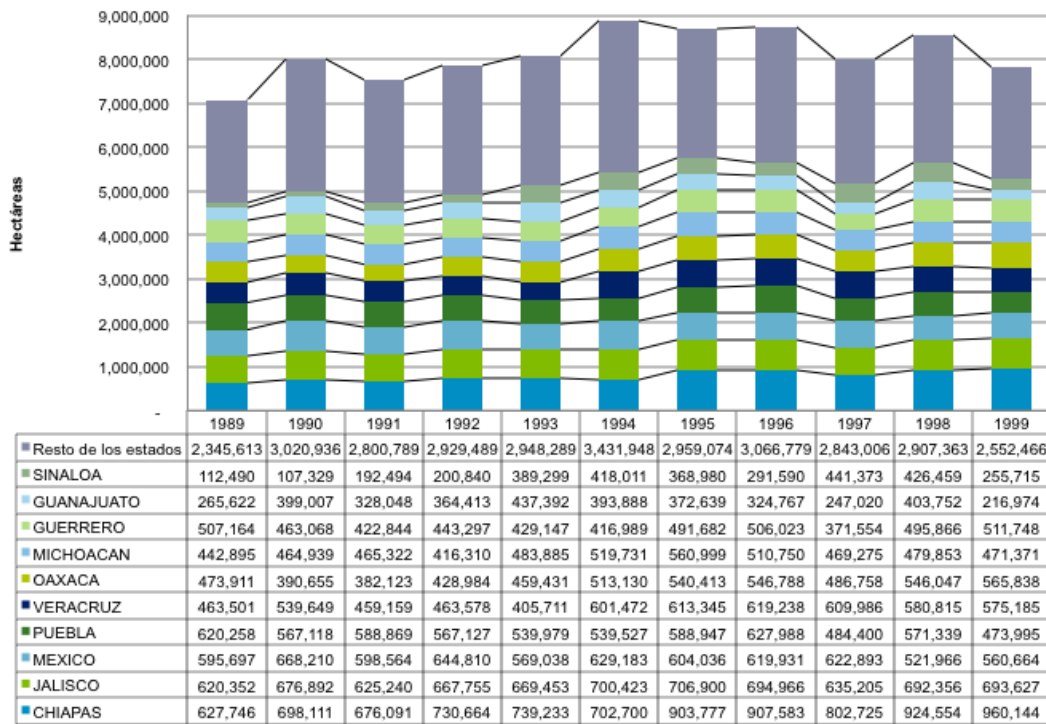


ANEXO ESTADÍSTICO B SUPERFICIE COSECHADA

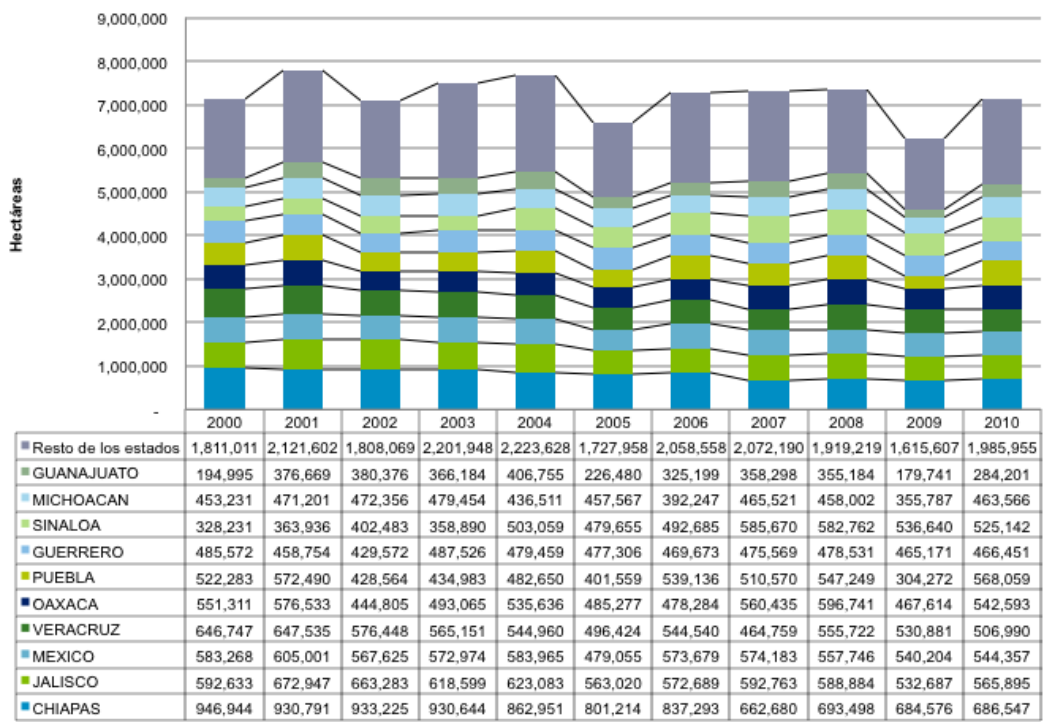




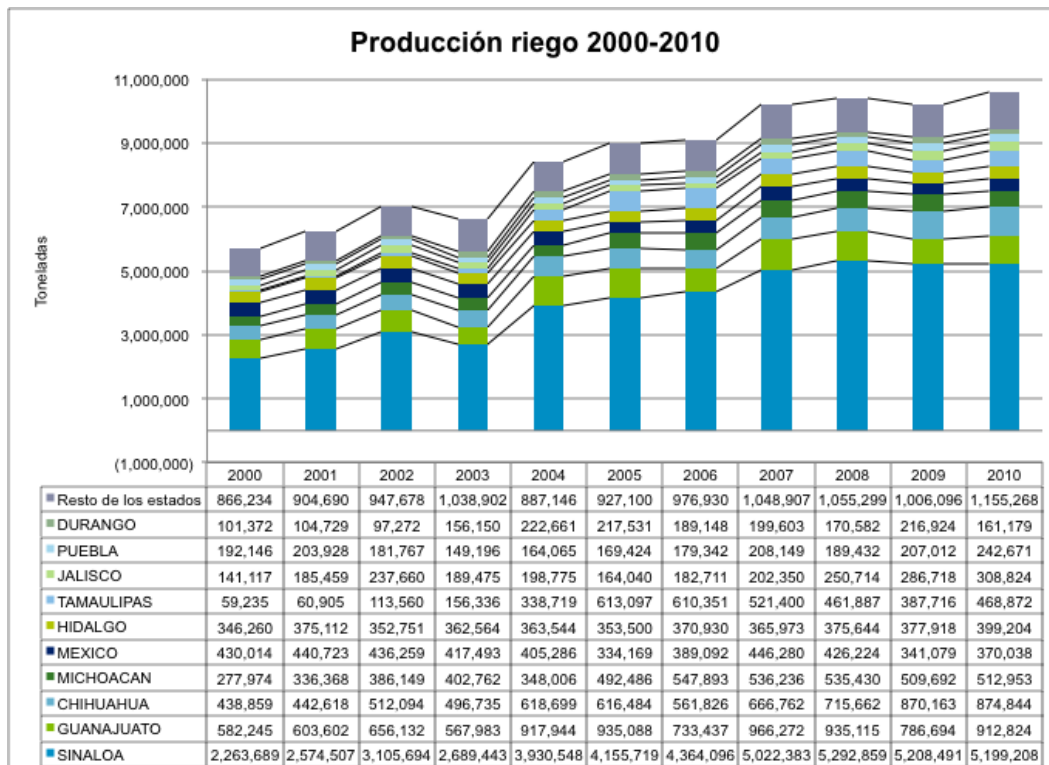
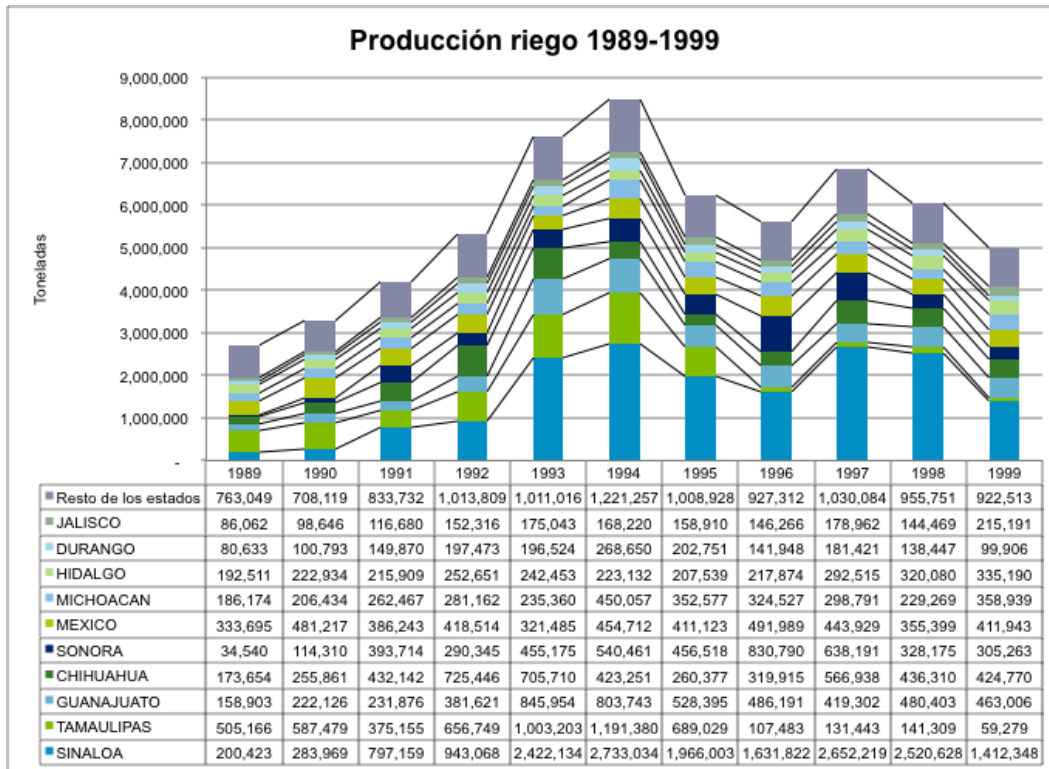
Superficie cosechada riego+temporal 1989-1999



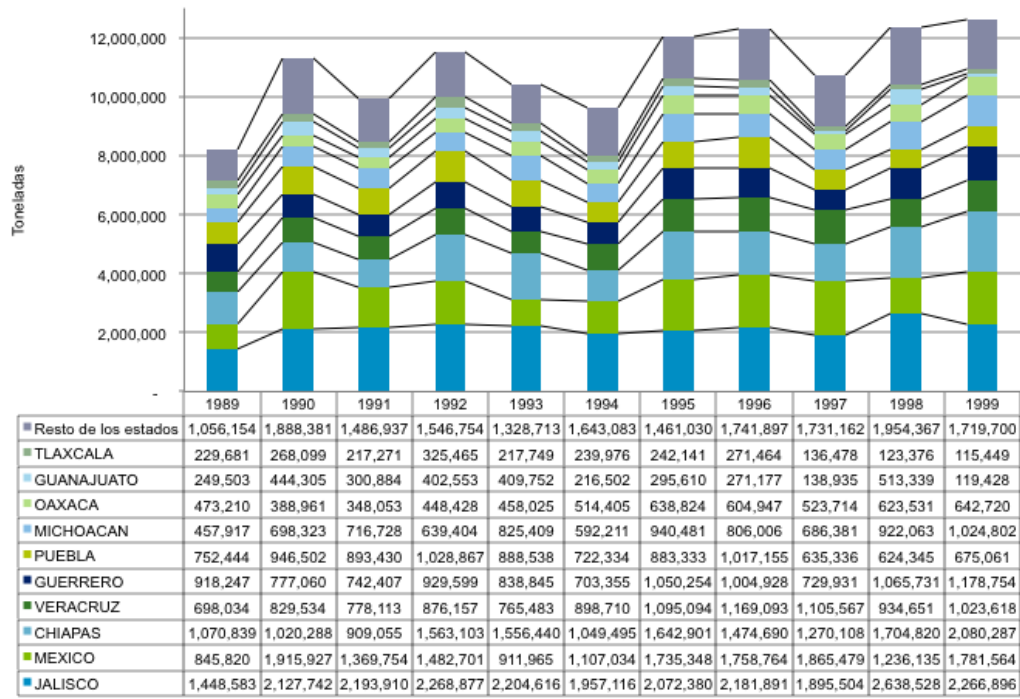
Superficie cosechada riego+temporal 2000-2010



ANEXO ESTADÍSTICO C PRODUCCIÓN

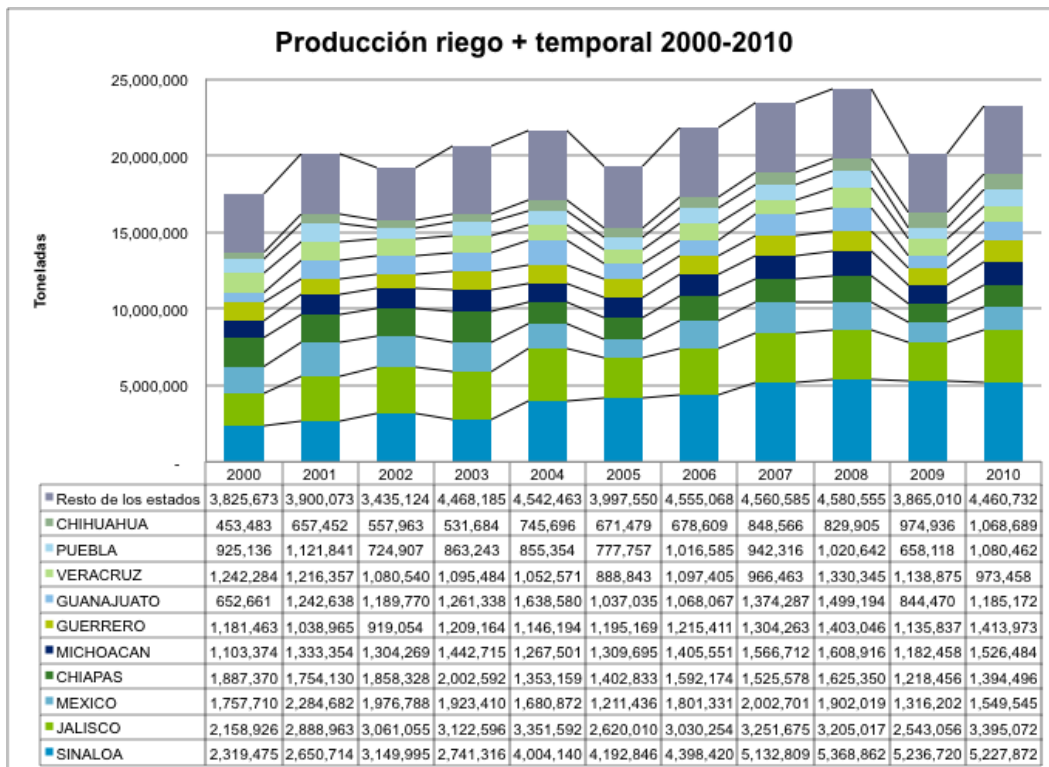
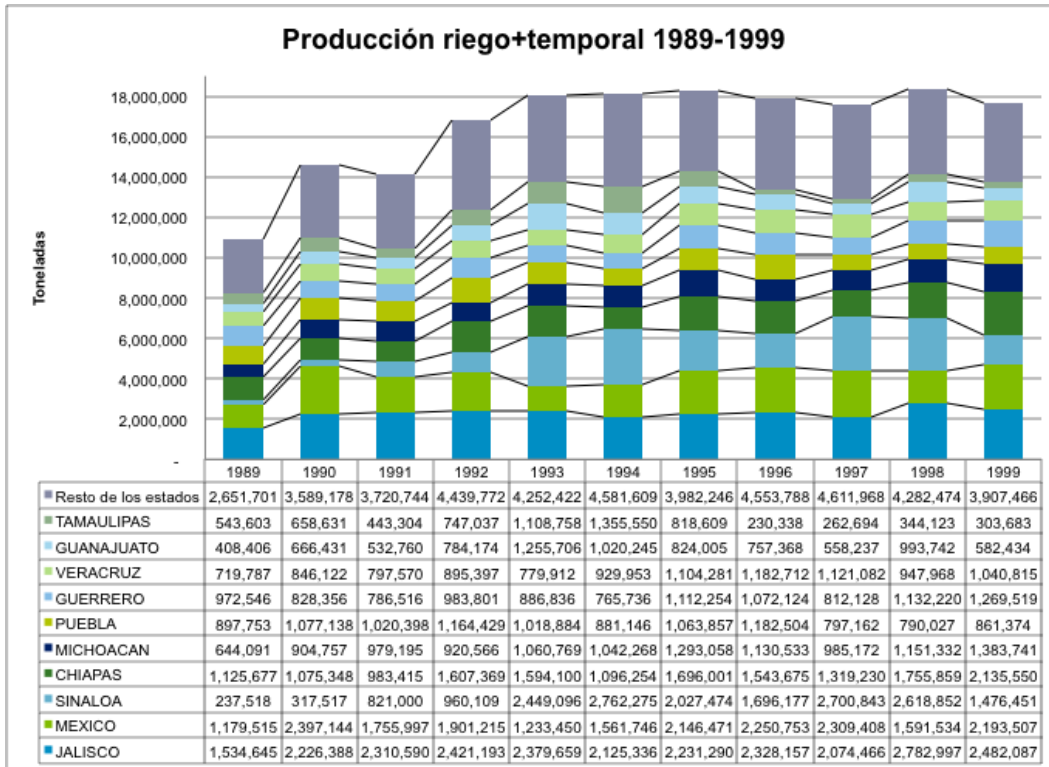


Producción temporal 1989-1999

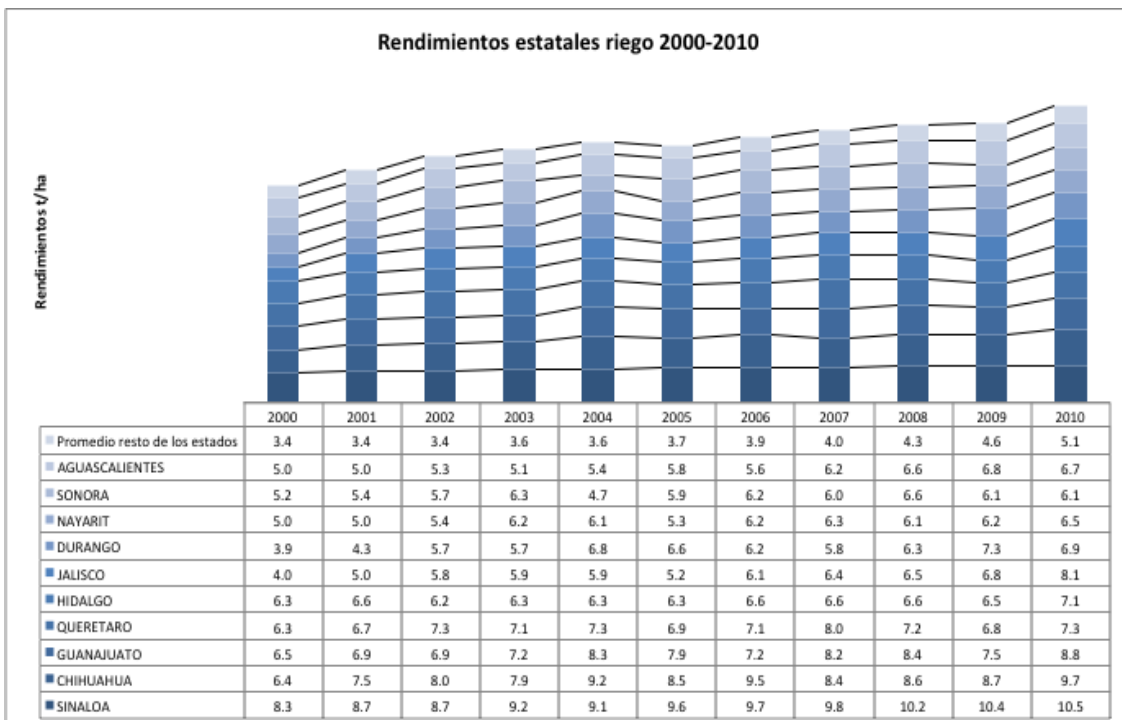
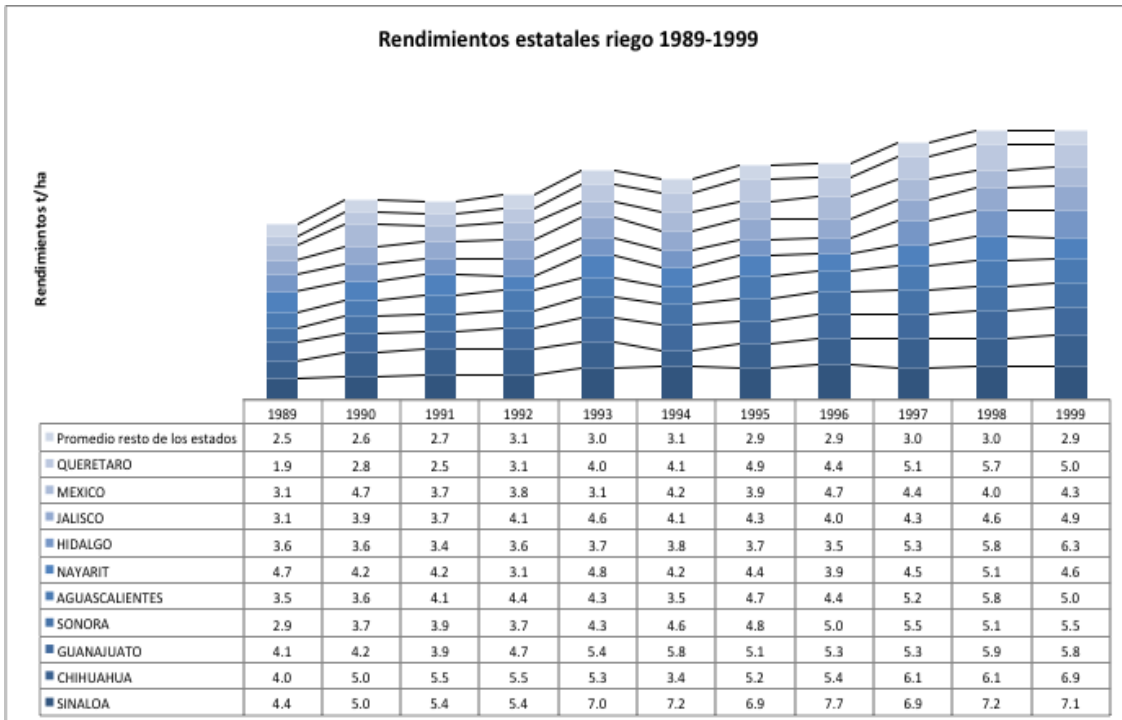


Producción temporal 2000-2010

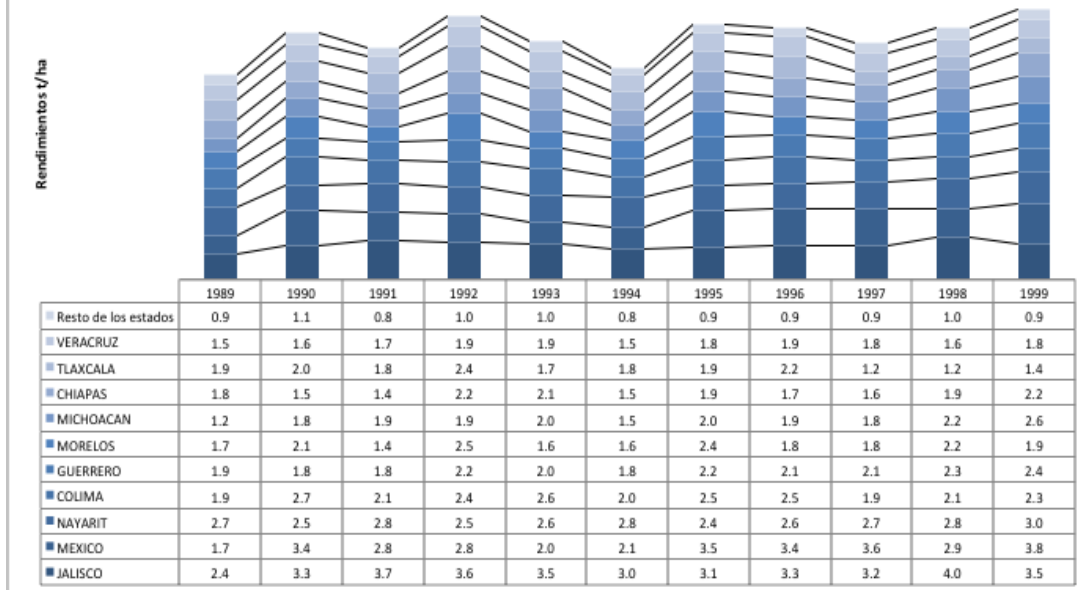




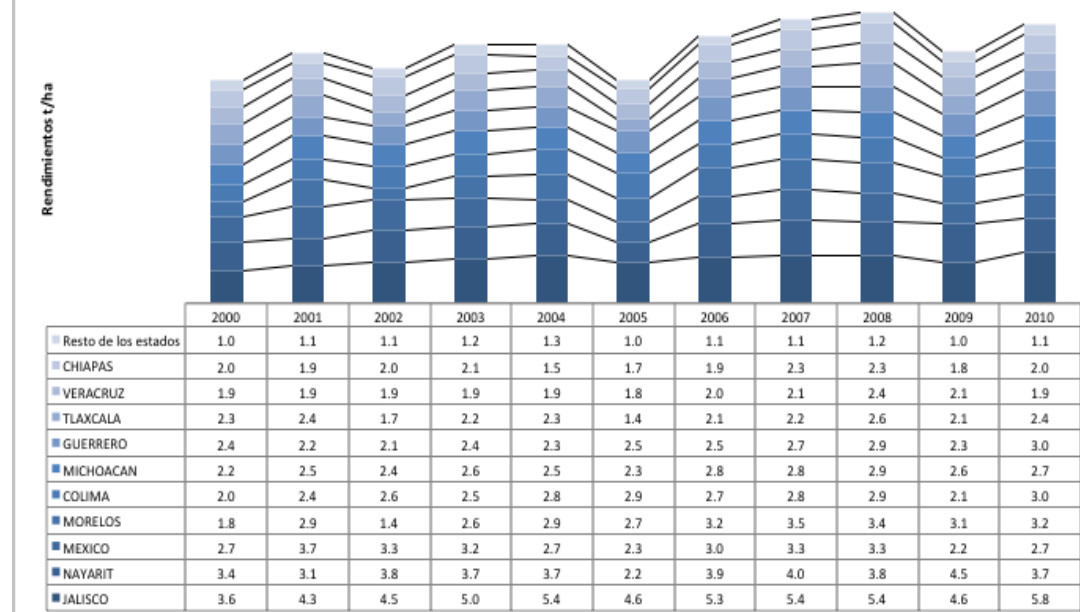
ANEXO ESTADÍSTICO D RENDIMIENTOS (T/HA)



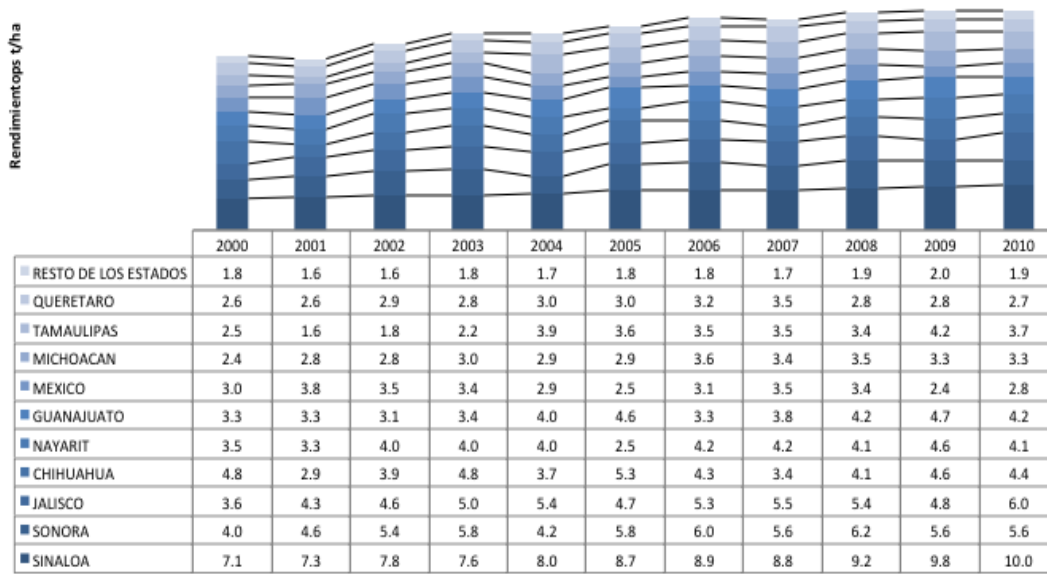
Rendimientos estatales temporal 1989-1999



Rendimientos estatales temporal 2000-2010



Rendimientos estatales riego + temporal 2000 - 2010



Rendimientos estatales riego + temporal 1989 - 1999

