

Introducción

La humanidad se enfrenta a un cambio de paradigma en materia de energía, pasar de la extracción de combustibles fósiles, de fuentes no renovables, a la generación de energía con fuentes renovables, en armonía con el medio ambiente.

Este paso genera interrogantes serias por sus impactos en la producción de alimentos. El caso de México en este contexto es particular por dos razones, la primera por basar su alimentación en el maíz, una de las materias primas para la producción de etanol y la segunda por ser un país petrolero.

¿Necesita México transitar a fuentes alternativas de energía? En caso afirmativo ¿es el camino brasileño o el norteamericano el modelo a seguir? o por el contrario ello implica poner en riesgo el abasto alimentario.

Para dar respuesta a estas preguntas el presente trabajo aborda en primer término las diferentes formas de uso de energía, después se analiza la situación del petróleo en México; de la agricultura en su producción de maíz y azúcar; el consumo alimentario y finalmente se analizan las disyuntivas que tiene el país.

La bioenergía tradicional y moderna

La bioenergía es percibida como una moneda de dos caras: es la fuente dominante de energía tradicional para más de un tercio de la población mundial quienes la utilizan generalmente en pequeña escala, de manera ineficiente y en consecuencia contaminante² y es al mismo tiempo la fuente de energía renovable moderna de más rápido crecimiento, con capacidad de producir combustibles para transporte, energía para usos industriales o servicios de energía a gran escala. Ambas caras: la tradicional y la moderna representan grandes desafíos para el logro de un desarrollo sustentable (Sagar y Kharta, 2007:2).

La bioenergía tradicional

Uno de los grandes desafíos de la bioenergía tradicional es que su uso, está arraigado a prácticas del día a día tales como: la preparación de alimentos, el calentamiento de los hogares y su iluminación, que se realizan en el interior de la vivienda de manera ineficiente, Es decir, prácticas que van de la mano de la pobreza y en consecuencia, son difíciles de erradicar. En una revisión de Sagar y Kartha del 2007, se afirma que en la actualidad se ha alcanzado una mayor claridad acerca de los efectos de depender de la biomasa como fuente tradicional de energía:

¹ Profesoras-investigadoras del Departamento de Sociología de la Universidad Autónoma Metropolitana, Azcapotzalco.

² Se refiere heces de animales desechos agrícolas y madera en diversas formas.

- Su recolección recae en mujeres y niños que dedican de 3-4 horas a esta actividad diariamente y tienen que viajar varios kilómetros (entre 5 y 10). Cuando se involucran niños en esta actividad se afecta también su preparación escolar.
- El uso de la biomasa para servicios de energía para cocinar, iluminar o calentar la vivienda es lo que más contamina al interior de ésta – el rango de contaminantes es muy amplio³, con efectos adversos a la salud⁴, especialmente en mujeres y niños pequeños. La Organización Mundial de la Salud estima que la contaminación al interior de las viviendas por quemar biomasa es el sexto factor de riesgo a la salud en países de menos desarrollo, lo que conlleva importantes costos sociales y económicos.
- Se ha avanzado en un mejor entendimiento respecto a que la quema de biomasa al provenir de fuentes diversas, tiene menos efectos de los que se creía en la deforestación a gran escala, esto es más aplicable cuando se refiere a usos rurales. Sin embargo, la quema de biomasa en estufas –por la manera en que se hace– genera productos de combustión que tienen implicaciones significativas en el calentamiento global.
- La gente más pobre generalmente gasta un mayor porcentaje de sus ingresos en combustibles que los que tienen ingresos mayores; los combustibles que más utilizan son de biomasa tradicional y conforme ascienden en escala de ingresos van cambiando hacia combustibles más modernos y menos contaminantes.

Las alternativas que han sido planteadas para reducir los efectos negativos del uso tradicional de la biomasa se han centrado en modificar el diseño de las estufas con resultados variables; otra opción que se ha promovido es la utilización de biomasa en biodigestores, así como la sustitución de la combustión directa de biomasa por combustibles fósiles o por etanol, etc.

Para Sagar y Kartha los enfoques deseables para contrarrestar los efectos negativos de los usos tradicionales de la biomasa serían aquellos que cumplieran con el mayor número de los siguientes aspectos (2007:5-6):

- Reducir los niveles de contaminación intramuros y la exposición humana
- Incrementar la eficiencia del combustible
- Reducir stress sobre el ambiente local
- Contribuir positivamente al ambiente familiar y de trabajo especialmente de las mujeres

La provisión de servicios de energía modernos y que no contaminen es claramente una prioridad en una agenda orientada a paliar la desigualdad social para las personas de escasos recursos en países de menos desarrollo, sea que provengan de combustibles

³ Monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, aldehídos, benceno, otros hidrocarburos aromáticos policíclicos y partículas contaminantes, etc. (Sagar y Kartha, 2007:4).

⁴ Enfermedades respiratorias agudas, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, evidencias de cáncer de pulmón, tuberculosis, asma y cataratas (Sagar y Kartha, 2007:4).

fósiles, carbón, biomasa u otras fuentes alternas, en cualquiera de estos casos se requiere de abundantes recursos.

La bioenergía moderna

Existen varias razones para el creciente interés en combustibles generados en escala comercial a partir de biomasa para un país como México:

- En primer término, la percepción cada vez más extendida de que el suministro de petróleo tal como existe es finito, y que la demanda de combustibles líquidos para un sector de transporte global ha puesto en jaque a la industria de refinación, lo que ha dado como resultado incrementos en los precios del petróleo y una gran volatilidad en los mismos. De hecho, desde hace tiempo que se rebasaron precios superiores a los 50 dólares/barril, cifra a partir de la cual se vuelven atractivas fuentes alternativas de energía como las obtenidas a partir de biomasa (Chauvet y González, 2008).
- En segundo lugar, un buen número de países se preocupan por aspectos de seguridad energética ya sea invirtiendo en recursos domésticos o diversificando fuentes internacionales. En ese sentido, la disponibilidad de fuentes de biomasa se distribuye en el mundo de manera menos desigual que el petróleo y su eventual desarrollo y utilización a diferentes escalas debería ser una prioridad de investigación en países como México.
- Tercero, la problemática con relación al cambio climático también orienta hacia la reducción de emisiones provenientes de combustibles fósiles, lo que ha hecho volver la vista a la producción de bioenergía a gran escala.
- Cuarto, la oportunidad que ofrecen los biocombustibles para el desarrollo rural constituye una de las razones que plantea más desafíos.

Los efectos de los biocombustibles

Los efectos de los biocombustibles son multidimensionales y podrían variar caso por caso, dependiendo entre otras cosas del biocombustible considerado, de la materia prima utilizada y la infraestructura necesaria para su acopio, de la escala y prácticas de producción y/o utilización y en consecuencia de los recursos involucrados, lo anterior además puede variar por región, etc. En la siguiente Tabla se presenta una clasificación de los posibles efectos de los biocombustibles:

Tabla 1. Posibles Efectos de Biocombustibles Modernos

<i>Ambito</i>	<i>Clase de efecto</i>	<i>Ejemplo</i>
Alimentario	Seguridad alimentaria	<i>Incremento en precios de alimentos, disponibilidad</i>
Ambiente	Biodiversidad	<i>Intensificación de monocultivos, conversión de ecosistemas naturales en agrícolas</i>
	Uso de químicos	<i>Modificación en la distribución de especies</i>
	Deforestación	<i>Incrementos en el uso de químicos que contaminan aire y agua</i> <i>Efectos en la vida silvestre, erosión de suelos, incremento en efectos</i>

	Efectos inesperados	<i>de gases de tipo invernadero No previstos bajo este tipo de esquemas</i>
Salud	Contaminación Toxicidad y alergenidad	<i>Disminución de efectos asociados al uso de combustibles fósiles Efectos asociados al uso intensivo de agroquímicos</i>
Agrícola	Uso de la tierra Estabilidad en el suministro de mat primas Práctica agrícola	<i>Competencia con alimentos, cambios en el uso de la tierra Sustentabilidad, tendencia al monocultivo y desequilibrios en los precios Capacitación por sustitución de prácticas tradicionales, recursos requeridos por cultivos intensivos Incrementos en precios de los cultivos agrícolas</i>
Energía	Seguridad energética	<i>Incrementos en el suministro de combustibles, estabilidad en los precios, diversificación de fuentes de suministro</i>
Económico	P/el consumidor P/el productor P/el procesador Empleo	<i>Precios a nivel detalle Rendimiento, valor agregado, costos de insumos y de producción. Nuevos Productos competitividad Utilidad, aceptación de los productos, competitividad Generación de nuevas actividades económicas, sustitución de importaciones, acceso a la Tecnología, exportación Rural/Urbano, Tipo de calificación, Tasa</i>
Social	Individuos Instituciones Necesidades sociales Pobreza Empleo Desigualdad	<i>Elección de los consumidores, transparencia, accesibilidad, participación Migración rural-urbana Concentración de poder, confianza institucional, complejidad regulatoria procesos de certificación Oportunidades, costos de oportunidad, participación social en dar dirección a una tecnología calidad de vida, necesidad de generar acuerdos entre actores sociales Modificación de índices (expectativas de vida, estándares de vida, educación Trabajo infantil, trabajo para la mujer, En distribución del ingreso, en oportunidades</i>

En la Tabla se muestran efectos que son claramente positivos para algunos actores y negativos para otros pero, en la mayor parte de los casos, no se trata de un juego suma cero, lo anterior es una consideración muy importante a la hora de evaluarlos. Un aspecto a considerar es que muchas de las diferentes clases de impacto son cualitativas en naturaleza. Además, la prioridad relativa asociada a las diferentes dimensiones de los efectos es, estrictamente, un asunto de juicios de valor con un alto grado de subjetividad.

Algunos de estos posibles efectos han despertado gran interés en la sociedad y generado controversias, como es el caso de los efectos en materia de seguridad alimentaria.

Las opciones tecnológicas

Las opciones tecnológicas para utilizar la biomasa como fuente de energía en gran escala se pueden dividir en dos categorías: biocombustibles⁵ y biopotencia⁶:

En países como Brasil se producen las dos categorías de energía a partir de biomasa utilizando básicamente caña de azúcar, la biopotencia se genera para abastecer las necesidades de producción de azúcar y etanol y los excedentes se entregan a la red de

⁵ Se refieren a los combustibles fluidos para transporte.

⁶ Energía eléctrica o mecánica que se genera a partir de biomasa y que en forma de energía eléctrica puede ser utilizada o no por la red.

energía eléctrica. Lo anterior convierte a la producción de bioenergía en el Brasil en una actividad muy eficiente en términos energéticos. Brasil y Estados Unidos son los líderes en la producción de bioetanol. Este último utiliza biomasa de maíz en un proceso que, en términos de balance de energía, es menos eficiente que el brasileño, pero que genera subproductos interesantes como una pasta de alto contenido proteico para alimentación animal. Otro líder mundial en la producción de energía a partir de biomasa es Alemania y el combustible que produce es biodiesel.

Aunque los dos principales productores de bioetanol a gran escala en el mundo han inclinado fuertemente la balanza hacia esas dos materias primas el bioetanol puede ser producido a partir de una gran variedad de cultivos con altos contenidos de azúcar o almidón. Con los primeros se puede seguir la ruta más simple: molienda prensado, fermentación y destilación. Con los segundos se requieren pasos adicionales previos de licuefacción y sacarificación. A través de esta última ruta Estados Unidos ha pasado claramente a ser el mayor productor de bioetanol en el mundo desde 2005. Aunque se trata de un punto controvertido, la demanda de maíz para este propósito ha generado desequilibrios en los precios de los cereales en el mundo y en el caso particular de México ha provocado una escalada de precios desde fines de 2006, 2007 y lo que va del 2008.

El incremento de precios no ha sido únicamente en cereales sino también en cultivos oleaginosos. Lo anterior ha hecho volver los ojos a los llamados biocombustibles de segunda generación – es decir a aquellos cuya materia prima en el caso de la producción de bioetanol es la lignocelulosa. Esta opción –factible técnicamente- ha sido vista por algunos como la panacea a los desequilibrios y situación de crisis alimentaria y ambiental disparada por los biocombustibles que actualmente se producen en el mundo – también llamados de primera generación.

Los biocombustibles de segunda generación utilizan lignocelulosa como materia prima y requieren, previo a la fermentación, de pasos adicionales para convertir la celulosa y hemicelulosa en sus azúcares componentes (glucosa y xilosa), mismos que son significativamente más difíciles y costosos que el paso de almidón a azúcares en los cereales. Sin embargo, la producción de bioetanol celulósico requiere de realizar esfuerzos serios en I&D antes de que se utilice en forma ampliada a escala comercial. Es importante destacar que existen varias plantas en el mundo que ya operan en escala piloto.

La situación del petróleo en México

El análisis de la situación de la energía en México constituye un problema complejo donde se mezclan aspectos políticos, económicos, ambientales, de competencia de recursos entre agricultura para alimentos y energía, etc. donde intervienen diferentes actores con gran poder económico, como Petróleos Mexicanos (Pemex), que ha operado como monopolio de Estado en la producción de petróleo y derivados desde su nacionalización en 1938. Pemex es el actor principal para que el país obtenga la renta petrolera y genera además valor agregado a la largo de la cadena productiva.

Pemex ha sido un importante productor de petróleo en el mundo; en 2006 exportó 1.96 millones de barriles por día (mbd); desde entonces su producción y exportaciones han empezado a decaer como se observa en el Cuadro 1. Esta disminución se debe

principalmente a la declinación del campo Cantarell, cuya producción bajó de 2.2 mbd en 2003 a 1.05 en la actualidad. Se estima que para el 2012 la producción total de crudo mexicano pueda bajar hasta 1.4 mbd.

De manera paradójica a ser un gran productor de petróleo, México enfrenta la situación de ser importador creciente de combustibles -tales como la gasolina, el diesel, la turbosina y el gas natural-, como se puede apreciar en el Cuadro 1. Estas importaciones de combustibles se han incrementado sustancialmente en los últimos 3 años.

Cuadro 1. Production, exportation and importation of oil products in Mexico (2002-2008)

Year	Production mbd	Exportation Mbd	Importation	
			Gasoline tbd	Other fuels Tbd
2002	3.585	1.790	89.7	243.6
2003	3.789	1.844	54.5	199.9
2004	3.825	1.801	94.9	234.2
2005	3.760	1.838	169.8	333.7
2006	3.683	1.959	204.7	368.9
2007	3.147	1.704	308.1	495.9
2008	2.847	1.454	334.5	539.5

mbd (million barrels per day)
tbd (thousand barrels per day)

Source: Pemex Statistics

Es importante destacar que Pemex incursionó en los mercados de deuda de EE.UU. a partir de 1996 y como resultado de ello en 2002 se adoptó la definición de reserva probada del organismo regulador de los mercados bursátiles en EE.UU. Lo que modificó sensiblemente a la baja el monto de las reservas probadas. No obstante lo anterior, la explotación se incrementó llegando al máximo en 2004 cómo se muestra en la Cuadro 1 para declinar a partir de ese momento.

La renta petrolera es recaudada a través de un régimen fiscal que el Estado aplica a las actividades de Pemex, la renta petrolera tiene una alta volatilidad por las fluctuaciones de los precios del petróleo en mercados internacionales, depende de un recurso no renovable cuya relación reservas probadas/producción se estima durará menos de una década. Lo anterior cobra mayor sentido si se toma en consideración que desde su nacionalización la industria petrolera ha jugado un papel muy importante en el financiamiento del Estado mexicano; el aporte de Pemex al gasto público total representó el 37% en 2007, intentar modificar esta situación ha generado muchas tensiones y movilizaciones sociales.

Otro aspecto que dificulta el establecimiento de nuevas políticas relacionadas con combustibles es que su consumo está muy subsidiado -antes de que el tipo de cambio se volviera tan volátil se estimaba que en 2008 el subsidio para gasolina y diesel alcanzaría 19,500 millones de dólares⁷-; de hecho, el subsidio para combustibles, gas y electricidad representa casi el 40% de los ingresos totales provenientes de la producción de petróleo.

⁷ El 64% del subsidio se destina a gasolina y diesel.

Se requiere en consecuencia de una reforma integral con visión de largo plazo. Este año el ejecutivo envió al Congreso una iniciativa para llevar a cabo cambios profundos en Pemex que permitan resolver la situación antes señalada, a esta iniciativa se le denomina Reforma Energética y dista mucho de haber logrado consenso acerca de cómo establecer un plan estratégico para mejorar la operación de Pemex y obtener recursos de inversión. Lo anterior pone de manifiesto la necesidad para el país de reflexionar sobre lo que significa la seguridad energética e incorporar este concepto a la formulación de políticas públicas y el papel que deben jugar las fuentes alternativas de energía.

En este contexto las estrategias acerca de las energías renovables en el país no son claras. En febrero de 2008 se aprobó la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos, que ha sido un detonante, tanto para el gobierno como para el sector privado, a fin de proponer actividades en torno a la bioenergía. En marzo se formó una comisión integrada por 5 secretarías de estado; 3 de ellas (la de agricultura, la de energía y la del medio ambiente) no están jugando un papel de coordinación/administración de actividades, sino que tienen objetivos y programas específicos.

De igual manera, en algunos gobiernos estatales y en el sector privado se han financiado varios proyectos industriales en materia de biocombustibles, pero la información proviene de los medios y no es precisa. Existe la percepción de que México está entrando al campo de los biocombustibles sin una evaluación cuidadosa y crítica de sus beneficios y consecuencias, tanto en lo relacionado a su producción como a su utilización. De hecho, tampoco se ha establecido una estrategia para su distribución en Pemex (González y Quintero, 2008).

La relación entre los biocombustibles y los recientes cambios en los precios de los alimentos.

Los precios de los alimentos están en el nivel más alto desde los años 70. En 2006, el índice de precios de los alimentos que calcula FAO, subió 9%, para 2007 había crecido a 24% y en los meses que van del 2008 se ha acumulado un incremento cercano al 40%. Así, los precios de los alimentos habrían experimentado un alza de 87% entre 2005 y febrero de 2008. En ese período, los cereales encabezan los aumentos de precios, registrando un crecimiento de 165%. Le siguen los aceites y grasas, con un alza de 150%, y los lácteos, con 92% de aumento en sus cotizaciones. (FAO, 2008; REDPA, 2008).

De los cultivos alimenticios los cereales básicos – trigo, maíz y arroz – son los que impactan sustancialmente la canasta de alimentos de los distintos países, sobre todo de los habitantes de menores recursos, quienes son los que dedican la mayor parte de sus ingresos al rubro alimentario.

De los aumentos de precio el incremento más significativo se ha dado en el trigo, cuyo índice de precios alcanzó durante los primeros nueve meses del ciclo agrícola actual⁸ un promedio superior en más del 91% al del mismo período en 2006/07. En ese mismo lapso de tiempo, el índice de precios del maíz aumentó un 23 %, pero se trata de un aumento relativamente moderado después de haber aumentado un 45 % en 2006/07. Durante los tres primeros meses de 2008 el índice de precios del arroz marcó un promedio superior en un 46 por ciento al del mismo período en 2007 (FAO, 2008).

⁸ Comprende de julio de 2007 a marzo de 2008.

La actual situación alimentaria no puede atribuirse sólo a una causa como puede ser la producción de biocombustibles a partir de cultivos alimentarios, más bien es un complejo de factores que han coincidido en el escenario mundial, entre ellos sin duda los biocombustibles. Los diversos análisis marcan los siguientes hechos⁹:

a) La demanda mundial de productos agrícolas se encuentra afectada por el incremento del consumo en las economías emergentes. En efecto, países como China India y Rusia han aumentado su demanda de proteínas de carne y de cereales (REDPA, 2008);

b) La oferta mundial de alimentos ha disminuido como consecuencia de fenómenos naturales, sequías, tormentas tropicales, huracanes, etcétera;

c) En consecuencia las existencias de alimentos han disminuido, tal y como lo muestra el cuadro 2.

Cuadro 2. Mundo: Existencias finales de cereales

Cereales	2005/06	2006/07	2007/08	Variación: 2007/08 respecto de 2006/07 (%)
Total	469.8	425.6	402.1	-4.8
Trigo	179.5	159.1	144.4	-9.2
Maíz	185.6	162.1	157.1	-3.1
Arroz	140.7	104.5	103.5	-0.9

Fuente: FAO, 2008

d) El aumento en los precios del petróleo ha impactado los precios de los insumos agrícolas como los fertilizantes y productos fitosanitarios agrícolas, energía y costo de transporte (REDPA, 2008);

e) El alza de los precios de los combustibles fósiles repuntó las inversiones en biocombustibles y fuentes alternativas de energía. No obstante, la producción de biocombustibles en el mundo es rentable gracias a los subsidios e incentivos que tienen las energías renovables.

Con relación al maíz para producir etanol se ha sugerido que este destino del grano ha causado el alza en su precio. Si bien éste ha sido un factor a tomar en cuenta, las razones del aumento son más complejas y deben verse en perspectiva. Hay vínculos entre el mercado del maíz y el de la soya. En la primavera del 2006, las expectativas del mercado de la soya eran mejores con lo cual la superficie cultivada con maíz descendió en 3.5 millones de acres. Combinado con bajas en los rendimientos la producción de maíz cayó en 10.5 mil millones de bushels. La consecuencia fue un aumento de los precios del maíz. A pesar de la baja en la producción del maíz de los EE.UU. el uso de este cereal en la producción del etanol se amplió de 1.3 mil millones de bushels en 2004/2005 a 2.1 en 2006/07. La industria del etanol no ha sido la única fuente de demanda adicional pues las exportaciones del maíz de los EE.UU. que eran 1.8 mil millones de bushels en 2004/05,

⁹ Banco Mundial, Centro de Estudios para América Latina y el Caribe (CEPAL), Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA), Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), Sistema Económico Latinoamericano y del Caribe (SELA). (REDPA, 2008);

aumentaron a 2.1 mil millones de bushels en 2005/06 y 2006/07 y se pronostica que se incrementarán en casi 2.4 mil millones de bushels en 2007/08. (Pfuderer y del Castillo, 2008:19).

Estos autores agregan que si bien el maíz es de los productos que actualmente se usa en cantidades significativas en la producción del etanol es el trigo el que ha experimentado el mayor aumento de precio. La explicación podría ser que al darse un aumento en el precio del maíz, la demanda por trigo y arroz aumenta ya que son productos sustitutos en algunos mercados.

El uso industrial de los cereales se ha incrementado, la expansión se debe principalmente al aumento acelerado de su utilización como materia prima para la producción de biocombustibles. Según los pronósticos, se acercará en 2007/08 a los 100 millones de toneladas, de los cuales el maíz representa un volumen de por lo menos 95 millones de toneladas. En 2007/08, los Estados Unidos deberían utilizar para la producción de etanol por lo menos 81 millones de toneladas de maíz, un 37 por ciento más que en 2006/07 (FAO, 2008).

f) Las declaraciones alarmistas que han dado al fenómeno la connotación de una crisis alimentaria, afectan las expectativas de los agentes, potenciando la demanda y creando situaciones propicias para la especulación. En efecto, la coyuntura actual está más marcada por las expectativas de ciertos agentes que por condiciones de escasez provocadas por caídas en la oferta o abruptos aumentos en la demanda de alimentos (REDPA, 2008). Este ambiente de incertidumbre se ha profundizado a raíz de la crisis financiera mundial que inició el pasado septiembre.

g) El último factor se relaciona con el anterior y consiste en las secuelas de la crisis de las hipotecas, que creó condiciones para una salida masiva de inversiones especulativas hacia el mercado de *commodities* agrícolas (REDPA, 2008; Rubio, 2008). En efecto, la crisis de los fondos subprime favoreció esta mudanza de las inversiones.

Caracterización de la agricultura mexicana

El tema que nos ocupa no se entendería sin dar una breve caracterización de la agricultura mexicana en los últimos 25 años.

La política agrícola en México de mediados de los años ochenta se dirigió a la eliminación de subsidios a los productores. Los precios de los insumos otorgados por el Estado dejaron de tener una subvención, esto es energía, agua, crédito, fertilizantes, etcétera. Además, con anterioridad a la puesta en marcha del Tratado de Libre Comercio con America del Norte (TLCAN) ya se había iniciado la apertura comercial hacia los productos agropecuarios. El impacto final en los precios fue su ajuste con los precios internacionales de la mayoría de los productos del campo.

La reducción de recursos económicos y humanos - ya que se retiraron los servicios de asistencia técnica - hacia los productores semi-comerciales y de subsistencia provocó la involución tecnológica en los productores de temporal, que junto con la baja en los precios de los productos agrícolas llevó a un aumento creciente de la migración del campo a la ciudad en el interior del país y hacia los EE.UU. de los trabajadores rurales.

Se estima que actualmente son 25 millones de mexicanos los que a lo largo de la historia han migrado a los Estados Unidos.¹⁰

Mientras que la población ocupada en toda la economía de México creció entre 1998 y el primer trimestre de 2007 en 9.68%, en el sector agropecuario disminuyó en 23.97% al pasar de 7.5 millones de personas a sólo 5.7 millones (González y Macias, 2007:69)

Entre otras de las consecuencias está la reducción de ganancias para el sector comercial y una pérdida de mercados por el aumento de las importaciones.

Lejos quedó la suficiencia alimentaria de la década de los sesenta y setenta. A partir de mediados de los años ochenta las importaciones han aumentado su proporción en el consumo nacional de alimentos hasta llegar hoy en día a ser cercana a un 37 - 40%. En algunos casos como el de la soya llega a ser de 97.5% el peso de la importación con relación a su demanda.

Luis Gómez Olivier, oficial principal de política de la oficina regional de la FAO para América Latina y el Caribe sostiene que México es el tercer importador mundial de cereales, el cuarto en oleaginosas, el tercero en fibras, el quinto en carnes y el número uno en importaciones de leche.

A nivel social se aprecia una pluriactividad de los pobladores del campo, pero que no tiene relación con la agricultura y es más una estrategia de sobrevivencia que una mejora en su ingreso. También se ha dado la feminización del trabajo agrícola como consecuencia de la migración de los varones en edad productiva y el envejecimiento de los productores, de manera tal que en algunos poblados sus habitantes son sólo mujeres, niños y ancianos.¹¹

El ejercicio del modelo económico centrado en las fuerzas del mercado y con poca ingerencia estatal en la economía ha tenido como resultado ganadores y perdedores, menos de los primeros y más de los segundos. La productividad agrícola ha descendido y el crecimiento económico agrícola ha sido o nulo o negativo.

Aunque el aumento en los precios agrícolas constituye una oportunidad para el desarrollo de la producción y las exportaciones, para el caso de México no se da por las condiciones productivas en que está el sector en general, sólo algunos segmentos de frutas y hortalizas son competitivos, en el resto de la agricultura y la ganadería la situación es vulnerable. La producción agrícola tarda en responder a los incentivos de mejores precios y más aún si se trata de un aparato productivo desmantelado.

¹⁰ México es una nación pluriétnica, pero también un pueblo binacional. Porque, si diez millones de indios nos hacen multiculturales, veintitrés millones de compatriotas en Estados Unidos nos vuelven sobradamente multinacionales. Uno de cada cinco mexicanos vive en EEUU y uno de cada dos de los que aun siguen aquí tiene familiares allá. Así, de cada tres mexicanos con empleo uno labora del otro lado. Si a esto agregamos el millón de trabajadores de la maquila, que cobran en pesos pero producen en dólares, (...) tendremos el retrato de un profundo traslape demográfico y laboral (...) (Bartra, A. 2005)

¹¹ El último Censo Agrícola, Ganadero y Forestal se realizó en México en 1991 por lo que no hay cifras que permitan conocer la dimensión del problema. Los resultados preliminares del IX censo ejidal arrojan que el 54.1% de la superficie del país, es decir 105.9 millones de hectáreas, es propiedad social. Hay 5.7 millones de mexicanos que son ejidatarios, comuneros o posesionarios, de los cuales un millón 165 mil son mujeres. (INEGI, 2008)

Con relación a la estructura agraria, a pesar de haber liberado el mercado de tierras, esta medida no tuvo repercusiones sustanciales en la productividad o crecimiento de la actividad agropecuaria y se ha mantenido la concentración de tierras. Hoy en día la tenencia de la tierra está distribuída de la siguiente manera: 3.2 millones de ejidatarios poseen 84.5 millones de hectáreas. Los propietarios privados son 1.6 millones con 73.1 millones de hectáreas y 7 millones de indígenas están asentados en 27.6 millones de hectáreas. El resto de tierras lo poseen comuneros, colonos y nacionaleros.

El horizonte es aún más desalentador si agregamos los indicadores que proporciona del Programa Especial Concurrente (PEC) para el Desarrollo Rural Sustentable 2007 – 2012 que dan cuenta del rezago productivo y social del agro mexicano. En efecto, la tasa media anual promedio del Producto Interno Bruto agroalimentario es de 0 por ciento; el déficit comercial anual del sector asciende a 2 mil 133 millones de dólares; el 62 % de la población rural vive en situación de pobreza; el ingreso promedio de las familias del campo es de menos de 3 mil 500 pesos al mes; sólo el 36% de los trabajadores del campo cuenta con prestaciones laborales. (SAGARPA, 2007)

Ante esta realidad surge la interrogante de cómo ha sido posible la subsistencia de los pobladores del campo y la respuesta proviene del impacto que ha tenido el flujo de remesas y el ingreso por cultivos ilegales.

En 2006 éstas sumaron 23 054 millones de dólares (mdd), y desde 2005 se han convertido en la segunda fuente de divisas para el país. Además, esta situación ha tendido a intensificarse toda vez que la tasa anual de crecimiento de las remesas entre 1994 y 2005 fue de 18.2%, muy superior a la de los ingresos por petróleo (14.6%), turismo (7.5%) o inversión extranjera directa (6.5%) (González y Macías, 2007)

No obstante, la recesión en los EE.UU. ha provocado una caída importante de ese flujo monetario. Para 2008, las remesas registran la peor caída en términos anuales en la historia. Durante agosto ingresaron 1,937 millones de dólares por este concepto, lo cual significó una caída de 12.2% con respecto al flujo del mismo mes del 2007. De enero a agosto, la disminución promedio anual se ubicó en 4.2%.

Importancia del maíz en México. Producción, comercio y consumo

El maíz es el cultivo agrícola más importante en México, no sólo por ser centro de origen, sino porque es la base de la alimentación de su población con un fuerte arraigo cultural y que le ha proporcionado identidad al pueblo de México. El origen de su nombre proviene del Caribe y significa “lo que sustenta la vida” (FAO, 1993).

La cultura Mesoamericana relaciona el maíz como elemento clave en el origen del hombre, de ahí el nombre de los hombres del maíz a los pueblos mayas (FIRA, 1998). Los significados mítico-religiosos del maíz han sido ampliamente documentados.¹² (Esteva, G *et al* 2003; FIRA, 1998; Pilcher, J. 2000). Las diferentes comunidades étnicas del país tienen una variedad culinaria y determinados rituales religiosos que sustentan en la variedad de maíces que conservan.

¹² “The native inhabitants of Mesoamerica placed themselves in a cosmological food chain by offering sacrifices of human flesh to maize gods in return for vegetable crops to feed people”. Pilcher, J. (2000:163)

El aprovechamiento de la planta de maíz va desde el uso del grano como alimento para diversos usos gastronómicos hasta el empleo de las hojas para cubrir los *tamales*¹³ y el destino de los rastrojos para la alimentación animal. También se elaboran ciertas artesanías y con las cañas se construyen paredes y techos (FIRA, 1998). Sin embargo, la finalidad básica de la producción y oferta del maíz es satisfacer el consumo alimenticio humano representado principalmente por la elaboración comercial de *tortillas*.¹⁴

El contenido nutricional del maíz es deficiente, no obstante la relación eficiencia protéica/costo es sólo superada por el huevo, por ello el consumo de maíz en sus diversas formas constituye la base alimenticia de las clases populares (Arroyo, G. *et al* 1989).

México es el segundo país en el mundo con mayor consumo *per capita* de este cereal, el cual rebasa en un orden de magnitud al de la mayoría de los países restantes¹⁵. Los mexicanos comemos el maíz en al menos 600 maneras diferentes y es cultivado por un gran número de productores con diversos niveles de tecnificación, pero en su mayoría se trata de pequeños productores que siembran maíz para autoconsumo al margen de incentivos y retornos económicos, ya que constituye un seguro ante las incertidumbres económicas.

Sistemas de producción.

La diferenciación de los productores puede realizarse con distintos criterios: régimen de tenencia de la tierra, condiciones productivas de riego o temporal o aspectos económicos relativos al destino de la producción. Considerando este último elemento los sistemas productivos de maíz son dos: el comercial y el de autoconsumo.

En el primero, la producción se destina al mercado, se basa en un modelo intensivo de producción con maquinaria, semillas certificadas, insumos agroquímicos y servicios. En algunas regiones se cuenta con riego y en otras se cultiva en temporal. La mayoría de la producción se realiza en los estados del Centro y Norte del país (Sinaloa, Sonora, Chihuahua, Jalisco). Uno de sus principales problemas es la comercialización, ya que la cosecha se concentra en muy pocos meses y ello ejerce presión sobre el precio de venta, además de que la lejanía de los centros de consumo encarece sus costos de transporte y ello les resta competitividad con los precios del maíz importado. El rendimiento promedio es de 8 a 10 toneladas por hectárea y el destino de su producción es el mercado.

La producción tradicional se destina fundamentalmente al autoconsumo y sólo los excedentes, en caso de que los haya, se venden en los mercados locales. La producción descansa en la mano de obra familiar, con el empleo de animales de trabajo, la semilla proviene de la selección que se hizo de la cosecha anterior o del intercambio con otros agricultores. El uso de insumos y servicios es deficiente sobre todo en zonas rurales alejadas y con poca infraestructura. La producción es mayoritariamente en tierras de

¹³ Cake made of corn *masa* stuffed with meats, vegetables or chiles, wrapped in a corn husk or banana leaf and steamed Pilcher, J. (2000:206)

¹⁴ Griddlecake made of corn *masa* Pilcher, J. (2000:206)

¹⁵ Según estadísticas de FAO, el consumo *per capita* en México entre 2000 y 2004 fue de 385, 384, 378, 372 y 308 gramos por día, sólo superado por el consumo *per capita* en Lesotho en el periodo 2000-2003 (FAO, 2006).

temporal. Este sistema se localiza fundamentalmente en la región Centro – Sur del país (Puebla, Oaxaca, Guerrero, Chiapas).

A partir de su relación y conocimiento de la naturaleza el campesino incorpora criterios ambientales a sus decisiones de producción, además de los socioculturales como el comportamiento durante el almacenamiento de mazorcas o granos, la facilidad con que se desgrana la mazorca, la suavidad de la masa, el color y sabor de las tortillas, la posibilidad de elaborar otros productos y el rendimiento del maíz en la alimentación de gallinas y cerdos de traspatio o del rastrojo para el ganado. Como es difícil reunir esos criterios en una sola planta, comúnmente se usan dos o más variedades con distintas características, maíz blanco para tortillas, colorado para guisos especiales, amarillo para las gallinas.

Como la prioridad es el abastecimiento de comida para la familia el criterio de calidad está por encima del de productividad. El promedio nacional para este sistema de producción es de 2.5 toneladas por hectárea. En efecto, la rentabilidad de la unidad de producción no puede medirse con criterios financieros, la agricultura más que un medio de vida, es una manera de vivir.

Este sistema productivo lo abarcan los sectores semi-comercial y no comercial con un 60% de las unidades de producción, ocupan 33% del área sembrada de maíz y dan cuenta del 37% de la producción nacional del grano (Brush y Chauvet, 2004).

Esta breve reseña de los sistemas productivos nos refleja que existen contradicciones entre la importancia cultural y la importancia agrícola. Aunque se habla de maíz, en realidad se está tratando de productos distintos. En el mercado mundial el maíz es un commodity que tiene usos para alimentación de animales, alimentos procesados, biocombustibles, edulcorante, plásticos y productos farmacéuticos. En estos productos reside su importancia agrícola.

En el caso de México, se valoran otro tipo de usos para el maíz debido a la importancia cultural. Culinario (*Tortillas, tamales, atole, tlacoyos, pinole, etc*), alimentación del ganado, festividades religiosas, artesanías y material de construcción.

Recapitulando en cuanto a la estructura productiva del maíz si bien hay una diversidad de tamaños de predio y de condiciones agronómicas que hacen que este cultivo se siembre prácticamente en todo el territorio nacional, se puede caracterizar que son básicamente dos los propósitos que se buscan: el mercado o la autosubsistencia. La repercusión que tenga la producción de etanol a base de maíz estará en función de estos objetivos. El sector comercial prioriza la productividad y el rendimiento y el de autoconsumo el de la calidad.

Evolución de la producción del cultivo.

A continuación se presenta la evolución que ha tenido la producción de maíz en los últimos años:

Cuadro 3. México. Maíz

Años	Sembrada (Ha)	Producción (Ton)	Rendimiento (Ton/Ha)	Precio Medio Rural (\$/Ton)	Valor de la Producción (Miles de Pesos)
1998	8,520,639	18,454,710	2.343	1,446	26,688,749
1999	8,495,876	17,706,376	2.472	1,454	25,753,491

2000	8,444,794	17,556,905	2.462	1,508	26,471,880
2001	8,396,879	20,134,312	2.578	1,451	29,216,396
2002	8,270,939	19,297,755	2.711	1,501	28,957,498
2003	8,126,821	20,701,420	2.753	1,618	33,495,114
2004	8,403,640	21,685,833	2.818	1,679	36,401,628
2005	7,978,603	19,338,713	2.928	1,578	30,515,115
2006	7,807,340	21,893,209	3.001	2,011	44,017,362
2007	8,117,368	23,512,752	3.206	2,442	57,417,902

Fuente: Fuente: SIAP/SAGARPA con datos del SIACON (2008)

Si bien la superficie sembrada tiene una ligera tendencia a disminuir, el rendimiento ha aumentado y los precios también lo hicieron en los dos últimos años. No obstante la volatilidad del precio internacional del maíz – que al parecer será este su comportamiento en el corto y mediano plazo – incide sobre la incertidumbre para el sector comercial, por ejemplo este año los productores que vendieron antes de la cosecha pudieron colocar su producción en 4 800 pesos la tonelada y quienes lo hicieron después de junio vendieron a 2 800 pesos por tonelada, informó a mediados de octubre Carlos Salazar, secretario técnico de la Confederación Nacional de Productores Agrícolas de Maíz de México.

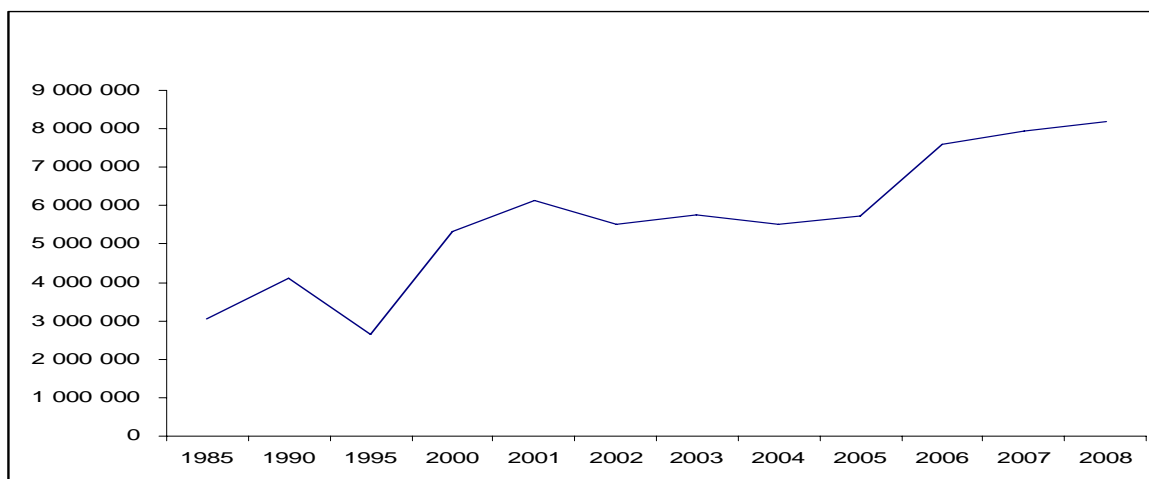
Importaciones de maíz

Las importaciones de maíz de los Estados Unidos se han casi cuadruplicado desde el inicio del TLCAN. La mayoría es maíz amarillo cuyo destino es para la alimentación de ganado. La producción de México es mayoritariamente de maíz blanco para el consumo humano.

Durante los años noventa, el maíz tendió a convertirse en el insumo básico para la nutrición animal en México, en sustitución a los granos forrajeros utilizados con anterioridad – sorgo y soya - en las ramas ganaderas intensivas como la porcicultura y la avicultura. A partir del inicio del TLCAN, en 1994 el suministro de maíz amarillo importado de los Estados Unidos inició con una cuota de 2.5 millones de toneladas y aranceles hasta del 200% por monto superiores a la cuota que se irían reduciendo paulatinamente hasta llegar a la libre importación 15 años después, es decir, enero del 2008.

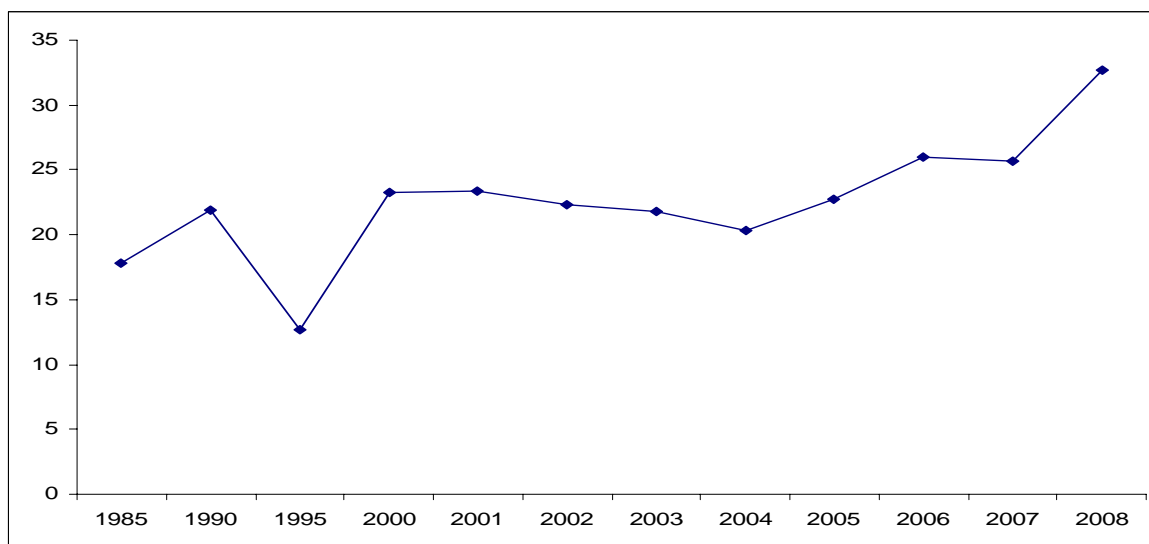
En ese periodo no se cobraron los aranceles bajo el argumento del efecto inflacionario que sobre las ramas de producción animal causaría el cobro del elevado arancel, obstruyendo el acceso de la población a sus productos (Fritcher y Chauvet, 2005). El efecto pernicioso de esta medida no estriba en los aranceles que se dejaron de percibir, sino en la caída del precio real de estos cultivos en el mercado nacional a consecuencia de las importaciones más baratas de Estados Unidos. El precio real del grano pagado al productor cayó 58% entre 1993 y 2006, por lo que los productores mexicanos operan en condiciones de desigualdad, con lo que quedan limitadas sus oportunidades en el mercado interno. (González y Macias, 2007:61)

Gráfica 1. México: Importaciones de maíz



Fuente: SIAP/SAGARPA, Anexo 2°. Informe de Gobierno (2008)

Gráfica 2. México: Porcentaje de las importaciones de maíz en el consumo



Fuente: SIAP/SAGARPA, Anexo 2°. Informe de Gobierno (2008)

En el periodo 2000 – 2005 las importaciones mantuvieron un monto entre 5 y 6 millones de toneladas, a partir del 2006 inicia una tendencia al alza, y con ello México puede colocarse en el segundo país importador de maíz a nivel mundial después de Japón. Sin embargo, lo más preocupante es el índice de dependencia alimentaria (ver gráfica 2) que pasa de un 18% en 1985 al 33% para el 2008, año en que se libera la frontera en los términos del TLCAN.

El abasto de maíz blanco para consumo humano está garantizado por la producción interna, las importaciones de maíz amarillo abastecen fundamentalmente el mercado pecuario y de la industria almidonera, aceitera, de frituras, etc.

En mayo de 2007, Steven Zahniser del USDA presentó las proyecciones al 2016 de la producción de maíz y del etanol en los Estados Unidos, y el pronóstico es que ese país reducirá en los próximos tres años el uso de maíz para forrajes y las exportaciones, para así priorizar la producción de etanol. De ser así México se vería afectado en su abasto de maíz amarillo, lo que repercutiría en la producción pecuaria encareciendo sus productos.

A pesar de estas limitantes del sector agrícola, en el 2007 se inició la construcción de dos plantas de producción de etanol con base en maíz blanco, en el estado de Sinaloa con el fin de exportar su producción a los estados de California y Arizona en los Estados Unidos.

Importancia de la caña de azúcar en México. Producción, comercio y consumo

En el país se cultiva la caña de azúcar en 15 estados y se procesa en 57 ingenios de los cuales 13 administra el gobierno.

En cuanto a la caña de azúcar México ha sido autosuficiente e incluso exporta los excedentes a los Estados Unidos. Con el TLCAN se estableció un convenio de cuota de exportación de azúcar hacia ese país a cambio de la importación por parte de México de jarabe de fructosa de maíz para la industria de bebidas gaseosas.

Cuadro 4. México: Caña de Azúcar

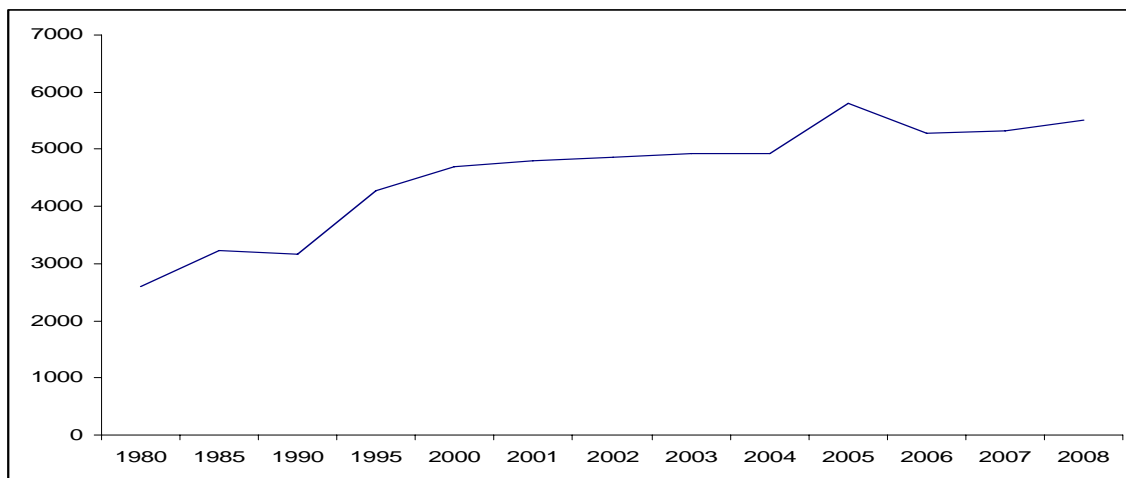
	Sembrada (Ha)	Producción (Ton)	Rendimiento (Ton/Ha)	Precio Medio Rural (\$/Ton)	Valor de la Producción (Miles de Pesos)
1997	670,075	44,465,243	72.330	213	9,478,574
1998	692,430	47,129,814	74.741	222	10,483,672
1999	692,527	45,105,740	70.132	246	11,111,501
2000	667,516	42,373,391	68.534	255	10,821,279
2001	646,692	45,500,563	72.948	289	13,163,234
2002	663,861	45,635,329	72.183	300	13,671,433
2003	682,270	47,483,985	73.687	314	14,899,057
2004	701,167	48,662,243	74.646	329	15,988,736
2005	707,925	51,645,544	77.108	363	18,763,912
2006	716,863	50,060,254	75.523	372	18,621,685

Fuente: Fuente: SIAP/SAGARPA con datos del SIACON (2008)

Si bien ese arreglo comercial no ha estado exento de tensiones por ambas partes, lo cierto es que el mercado norteamericano ha sido una salida para la colocación de excedentes por parte de los productores de azúcar de México.

El consumo nacional aparente es de 4.8 millones de toneladas anuales con un consumo per cápita de 47.9 kg. por año. La producción de azúcar ha tenido la siguiente evolución:

Gráfica 3. México Producción de azúcar



Fuente: Cámara Nacional de las Industrias Azucarera y Alcoholera. Anexo 2º. Informe de Gobierno (2008)

El mercado internacional de azúcar está saturado y los industriales del dulce ven como alternativa la producción de etanol y la generación de energía para colocar el millón de toneladas excedente. Se planea que para el 2010 arrancarán 26 fábricas en la producción de etanol.

No obstante son varios los obstáculos a vencer: la urgente modernización de los ingenios; la ausencia de acuerdos con Petróleos Mexicanos para canalizar la producción del etanol y con la Comisión Federal de Electricidad para la cogeneración eléctrica; el hecho de que el balance energético para el etanol hoy día es negativo por la utilización de fertilizantes con nitrógeno, pesticidas e incluso la energía utilizada para bombear el agua que mantiene a los cultivos. También se debe tomar en cuenta la contaminación a los ríos producida por las vinazas, un derivado del proceso de refinación de caña de azúcar¹⁶.

Los cálculos de la Secretaría de Energía son que para incorporar etanol como oxigenante en las gasolinas se requerirían 980 mil hectáreas de plantaciones de caña de azúcar y una inversión de 2 400 millones de dólares en los ingenios. Pese a la existencia de estas limitantes hay interés de los brasileños de invertir en México, pero les detiene la falta de voluntad política y organización del sector energético.

El Ing. Ambiental Rodolfo Lacy del Centro Mario Molina para Estudios Estratégicos sobre Energía y Medio Ambiente sostiene que en México es posible producir etanol, pero con las condiciones tecnológicas actuales va a ser ineficiente energéticamente e insustentable desde el punto de vista ambiental, por lo que producir en esas condiciones implicaría más costos que beneficios. (Reforma, 10 de mayo del 2007).

El gobierno federal ha establecido el Acuerdo de Modernización de la Agroindustria de la Caña que ofrece una aportación de 1 600 millones de pesos a los ingenios bajo el compromiso de exportar 1.2 millones de toneladas de azúcar y pagar al productor 300 pesos por tonelada. En la zafra que cerró en julio varias empresas carecían de los recursos para cumplir con el precio fijado por el gobierno y pagaron a 225 pesos la tonelada, por lo que los recursos no han sido canalizados a los ingenios.

¹⁶ En Brasil se utilizan las vinazas para fertilizar el cultivo de la caña.

Impacto del aumento de precios de las alimentos en el nivel de vida

El aumento vertiginoso de los precios internacionales de los cereales, unido a una merma de la producción nacional de cereales en algunas partes, está agravando la inflación alimentaria en todo el mundo. Pese a las medidas de política adoptadas por los gobiernos para mitigar los efectos de la transmisión de los precios internacionales a los mercados nacionales de alimentos, los precios del pan, del arroz, de los productos derivados del maíz, la leche, el aceite, la soja y otros alimentos básicos han aumentado de forma pronunciada en los últimos meses en algunos países en desarrollo. Las más afectadas por la inflación de los precios de los alimentos son las poblaciones de bajos ingresos, ya que la parte correspondiente a los alimentos en sus gastos totales es mucho mayor que la de las poblaciones más pudientes. Los alimentos representan alrededor del 10-20 por ciento de los gastos de los consumidores en las naciones industrializadas, pero hasta un 60-80 por ciento en los países en desarrollo. Las poblaciones pobres de las zonas urbanas, junto con los agricultores deficitarios de alimentos, son los grupos más afectados porque su acceso a los productos alimenticios depende del mercado (FAO, 2008).

En el periodo de 2000 a 2005, la población mexicana realizó un gasto corriente promedio anual en la compra de cereales equivalente a 19,142.4 millones de pesos, el 52% de este monto correspondió exclusivamente al gasto en productos derivados del maíz. Dentro de éste, el 43% se destinó a la compra de tortilla de maíz y tan sólo el 9% a otros productos (INEGI, 2006).

Como consecuencia del alza en los precios internacionales del maíz; de la ya mencionada reducción de las reservas del grano a nivel global; del destino de parte de la cosecha de maíz blanco de Sinaloa a los productores pecuarios y de la exportación del resto, a inicios de 2007 los precios de la tortilla se dispararon entre 9 y 15 pesos el kilo, por lo que el gobierno tuvo que intervenir y fijar un precio de 8.50 pesos (Suárez, 2007)

Esta medida no sólo se impuso para controlar la inflación, sino también por el impacto social de dicho aumento. En efecto, las tortillas brindan el 47% del consumo calórico promedio de la población y para las capas más pobres supera el 60%, el 32% de la población rural sufre de pobreza alimentaria.

Si bien la crisis de la tortilla en el primer trimestre de 2007 parece haber sido controlada con la fijación del precio, la actual crisis financiera constituye otro factor de desestabilización de los precios.

Hasta aquí se ha puesto énfasis en la situación del maíz y la caña de azúcar por ser los cultivos alimenticios que se utilizan para la producción de etanol por los dos líderes mundiales. No obstante, para completar este análisis hay que ver la situación de los otros alimentos que de manera indirecta sufren efectos colaterales por el boom de los biocombustibles. En particular los productos pecuarios ya que en la alimentación del ganado se emplea maíz.

Consumo de alimentos pecuarios

Si bien la estrategia de importar alimentos afectó a los productores agropecuarios tuvo como impacto macroeconómico el control de la inflación, al permitir a los consumidores tener acceso a bienes y servicios más baratos que los producidos en el mercado interno.

En cuanto al consumo de productos de origen pecuario, el pollo y el huevo son los alimentos proteicos de consumo popular. México es el país de mayor consumo de huevo fresco en el mundo, con 21.7 kilos por habitante al año, para 2008.

En 2007 el consumo aparente de cárnicos, *per capita* anual fue el siguiente: res de 12.6 kg.; cerdo de 10.1 kg.; carne de ave 29 kg., la leche de bovino de 152.7 litros por habitante al año (CNG, 2008).

La dependencia alimentaria en productos pecuarios se aprecia al considerar el porcentaje de las importaciones en el consumo aparente que para el 2007 arrojó las siguientes cifras: carne de res 29.6%; carne de cerdo 31.3%; carne de ave 18.4%; huevo 0.2% y leche 40%.

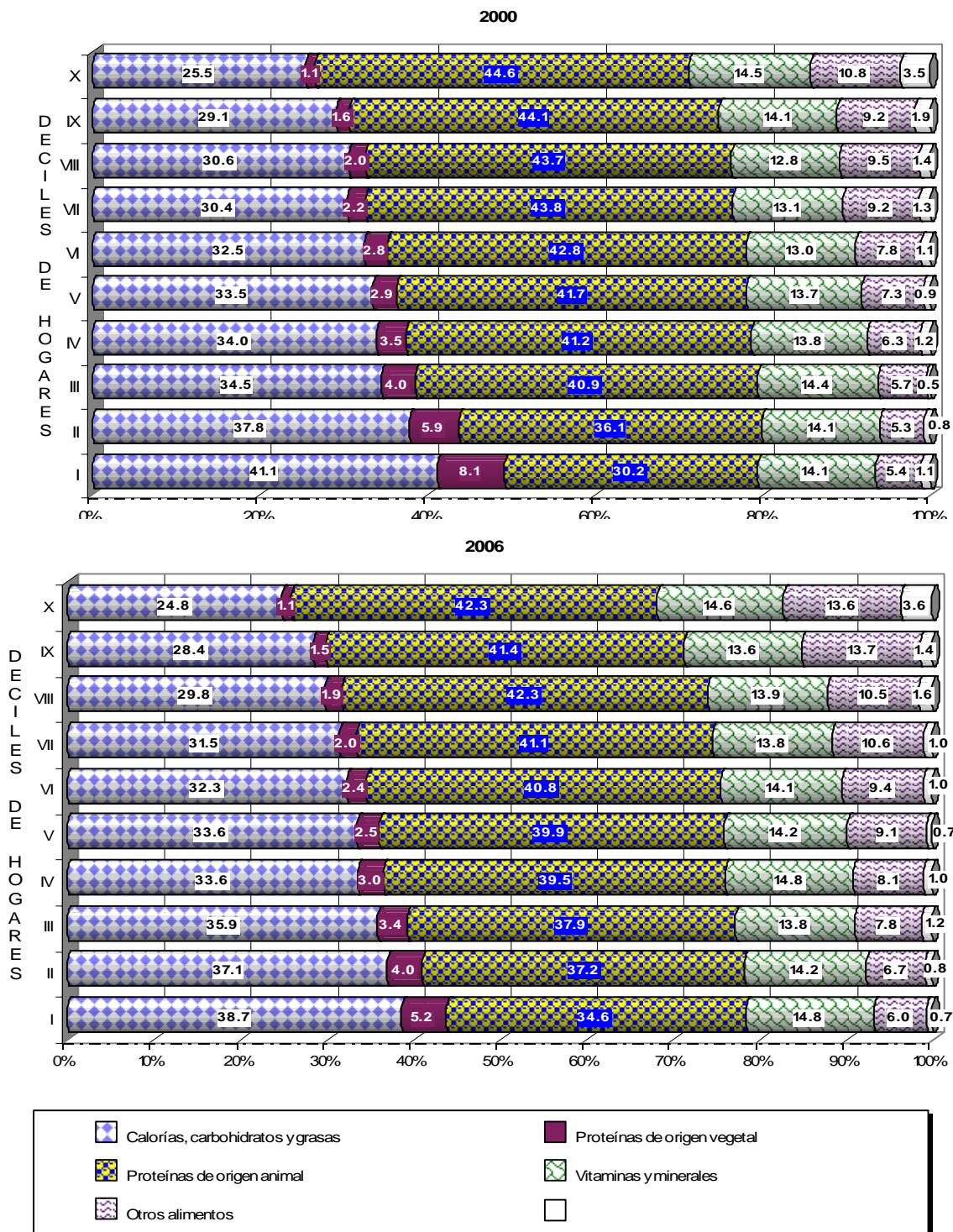
En la gráfica 4 se aprecia el gasto corriente monetario en alimentos y bebidas consumidos dentro del hogar para cada decil de hogares por tipo de nutrientes en el 2000 y en el 2006.

La comparación del gasto alimentario entre el 2000 y el 2006 nos arroja que a nivel de los hogares se modificó el origen de las proteínas, disminuyeron las de origen vegetal y aumentaron las de origen animal. Para los deciles de ingresos medios y altos se disminuyó el gasto en proteína animal, pero aumentó el de otros alimentos.

En el rubro en que no hay cambio es en los cereales para los deciles I y II, éstos constituyen el 40% de la ingesta en la dieta, en cambio, en los deciles del VIII al X no pasa del 30%, en los seis años analizados.

De estos datos se puede inferir que el gasto alimentario mayor para los deciles de menores ingresos tiende a ser hacia los carbohidratos que normalmente son de menor precio que los otros nutrientes.

Gráfica 4. México: Estructura del gasto en alimentos y bebidas consumidas dentro del hogar por tipo de nutrientes. 2000 - 2006



Este consumo alimentario se ve amenazado por los acontecimientos recientes de baja en los precios del petróleo que implica disminución de divisas para la compra de alimentos en el mercado internacional; las potenciales restricciones a la exportación de maíz por parte de Estados Unidos; el aumento del desempleo y la presión de los migrantes que retornan en el contexto de la crisis financiera.

El análisis hasta ahora desarrollado nos lleva a afirmar que aún no se vive la crisis alimentaria en México, pero ciertamente lo peor está por venir, dada la vulnerabilidad de la economía en general y del sector agroalimentario en particular.

Desigualdad social

Las prioridades nacionales a nivel del discurso son la reducción de la pobreza, la promoción del empleo y la reducción de emisiones al ambiente. Sin embargo, a nivel de los hechos son otras las acciones que dan cuenta de la desigualdad social.

Los sectores más desprotegidos – en áreas rurales - mantienen su consumo energético de fuentes de energía tradicional, como por ejemplo la leña, cuyos efectos negativos a la salud y al ambiente han sido reconocidos a nivel internacional y nacional. Incluso el uso de fogones a ras del suelo, en lugar de utilizar una estufa, incide en la dignidad humana de dichas personas.

La bioenergía moderna está fuera de su alcance, tanto para consumo, como para su generación. En algunos foros se ha argumentado que los pequeños productores del campo tendrían en la producción de biocombustibles una importante participación que pudiera reducir la pobreza en que viven. Sin embargo, esto no es factible porque por su escala, el producto agrícola que pudieran llegar a ofertar debiera de ser caro, y la industria energética lo que busca es una materia prima barata, por tanto el campesino no le daría ni los volúmenes, ni el precio que ésta requiere.

Esta situación podría cambiar conforme se avance en los esfuerzos de certificación en materia de biocombustibles actualmente en marcha.¹⁷ En los que se da valor a aspectos sociales y ambientales y no solamente económicos.

En México, los esfuerzos en bioenergía moderna, en un inicio se encausaron a los grandes productores siguiendo el patrón norteamericano de etanol a base de maíz y otorgamiento de subsidios, sin reparar en los problemas de seguridad alimentaria que ello suponía. Las presiones sociales y políticas se dejaron sentir ante la decisión de destinar las mejores tierras para producir etanol para exportación.¹⁸ Si bien se ha declarado que ya no se apoyará esta vía en la presente administración, lo cierto es que las plantas autorizadas funcionaran de todas maneras.

La producción de biocombustibles supone la competencia por el uso de recursos – tierra y agua - entre biocombustibles y alimentos. Un estudio reciente de la OECD sugiere que EE.UU., Canadá y la Unión Europea, requerirían entre el 30% y el 70% de su actual área de cultivo, si pretenden remplazar el 10% de su consumo de combustible

¹⁷ Se refiere a los principios y criterios globales para la producción sostenible de biocombustibles conocidos como “versión cero”. Escuela Politécnica Federal de Lausanne, Suiza

¹⁸ En octubre de 2006, bajo la administración de Vicente Fox se apoyó la construcción de dos plantas de etanol en Sinaloa. Sagarpa entregó al gobierno de Sinaloa 75 millones de pesos para garantizar que los agricultores abastezcan de materia prima, maíz o sorgo, a las futuras plantas (Chauvet y González, 2008).

para el transporte con biocombustibles. Para México se podría extrapolar esta situación de competencia entre recursos, lo que profundizaría la vulnerabilidad alimentaria (Pfuderer, 2008).

Una amenaza de corto plazo que acecha a la calidad y cantidad de la canasta básica alimentaria de los mexicanos es la utilización de maíz para la producción de etanol por parte de EE.UU., que como ya se señaló podría incidir en una baja de las exportaciones de maíz hacia México, lo que se traduciría en la escasez y/o cancelación de compras de maíz barato por parte de la industria de alimentos para ganado. Es decir, el consumo alimentario de carbohidratos aumentaría frente a la ingesta de proteína animal con las consecuencias a la salud reflejadas en obesidad y diabetes.

Finalmente la política hacia los energéticos prevalece frente a la política social. La política económica seguida por el gobierno actual cuida celosamente la tasa de inflación y por ello ante los acontecimientos ya reseñados ha aplicado subsidios a las gasolinas, el gas y el diesel. El monto de estos apoyos para 2007 fue de 115 mil millones de pesos y para 2008 tuvo un incremento en 200 mil millones de pesos. Para el programa Oportunidades, de combate a la pobreza se destinaron en 2007, 35 mil millones, y en 2008, 38 mil millones. Con ello se constata la incongruencia entre las políticas anunciadas como prioritarias y las gestiones realizadas en la práctica.

Conclusiones

A diferencia de los biocombustibles de primera generación y su reciente asociación a la crisis alimentaria, la posibilidad de usar recursos lignocelulósicos ha generado expectativas muy positivas para los biocombustibles de segunda generación en términos de una energía renovable que no compite con usos alimentarios, de reducción de efectos de gases de invernadero, de posibilidades de desarrollo rural, etc. Pero estas visiones positivas acerca de los biocombustibles de segunda generación no deben ser consideradas como dadas, sino que deben ser evaluadas caso a caso e implementar las políticas necesarias que apoyen tales expectativas. Por demás esta decir que la formulación de políticas debe descansar en una amplia participación social.

En el caso de México, dichas expectativas sin embargo se inscriben en la trayectoria generada por la producción de biocombustibles de primera generación en el mundo, en términos de escalas de producción necesarias, posibles recursos lignocelulósicos utilizados, estándares de los productos, etc. Sin embargo, existe la necesidad de desarrollar mercados de abastecimiento de dichos recursos, así como la necesidad y ¿oportunidad? de revisar trayectorias que puedan contribuir de manera efectiva al desarrollo rural, social y económico del país. Es importante considerar que el paso a una producción de energía más sustentable vía los combustibles de origen lignocelulósico no puede ser dado por hecho. Si se desea avanzar en la producción de bioenergía en el país de manera sustentable esto debe ser un objetivo claramente establecido en las políticas y en los esfuerzos por desarrollar los mercados para estos productos.

La manera en que se ha desarrollado la bioenergía en el mundo ha llevado a representarla como las dos caras de una moneda: tradicional y moderna. Con una modernidad traducida en términos de grandes escalas de producción. ¿Pero que es lo que se requiere en el país?. ¿El nivel de sustitución de combustibles fósiles alcanzado en el

Brasil?; ¿Los niveles de producción que tiene Estados Unidos utilizando una materia prima que en México compite claramente con su uso para alimento? ¿Destinar sus mejores tierras en términos de infraestructura para la producción de la materia prima como es el caso de las plantas autorizadas para biocombustibles de primera generación?, ¿Utilizar residuos lignocelulósicos provenientes de actividades industriales que ya tienen otros usos?

Las anteriores son algunas de las consideraciones que no han sido tomadas en cuenta en las diferentes acciones implementadas al respecto en el país, la I&D incluida. La reciente crisis alimentaria y energética ha generado preocupaciones en México de muy diversa índole, pero existe la percepción de que no hay un planteamiento integral de ambas, ni tampoco un análisis en detalle de los efectos de avanzar o no hacia ciertas alternativas. Por qué no pensar que el país –al igual que otros en el mundo- está pagando el precio de no haber implementado políticas relacionadas con seguridad alimentaria en el país.

En el caso de los biocombustibles destacan dos posiciones: una que está a favor de los mismos por ser una mejor fuente de energía, por su naturaleza renovable y las posibilidades que ofrecen para el desarrollo rural; otra que se opone a la producción de biocombustibles por la competencia que puede haber en agricultura entre recursos para alimentos o energía, porque algunos de los biocombustibles no constituyen una respuesta adecuada desde la perspectiva de cambio climático, etc. Al margen de esta polarización, se están implementando diversos proyectos de biocombustibles en el país acerca de los que hay poca claridad, como ya se señaló, no sólo de sus posibles efectos sino de los apoyos gubernamentales que se están canalizando (González y Quintero, 2008).

Es necesario por tanto realizar un análisis más fino, ya que los posibles efectos de los biocombustibles, varían dependiendo de su tipo, de la materia prima que se utilice y las prácticas agrícolas asociadas, de la manera en que se elaboran, etc. Se requiere mayor participación pública y diálogo para identificar opciones tecnológicas deseables que guíen el proceso de investigación y desarrollo de biocombustibles en el país, pero la generación de acuerdos tampoco es una tarea fácil.

Para avanzar en lo anterior es necesario utilizar una metáfora diferente a las dos caras de la moneda, ya que se trata de una “metáfora de naturaleza discreta” que además tiende a polarizar. Se requiere en consecuencia de una “metáfora de naturaleza continua” que permita representar cada cara como los extremos de un continuo de alternativas tecnológicas intermedias; un continuo que lejos de ser lineal, admite retroalimentaciones fruto de la co-evolución entre opciones tecnológicas y actores sociales que participan activamente en orientar las opciones tecnológicas hacia objetivos de mayor beneficio social.

La posibilidad de que la biomasa lignocelulósica se utilice en la producción de bioenergía de segunda generación puede convertirse en probable, en un futuro de mediano y largo plazo; pero el que este tipo de energía pueda contribuir al desarrollo social y a aminorar la desigualdad dependerá de cómo es producida, convertida y utilizada. Se requiere de establecer criterios que tomen en cuenta las diferentes dimensiones de la sustentabilidad, tales como: balances de carbono, contaminación de los recursos agua suelo y aire, biodiversidad; que incorpore también las dimensiones humanas, sociales y económicas de la sustentabilidad tales como salud, equidad de género, seguridad energética y alimentaria y a los medios de subsistencia de los

individuos. El reto es avanzar en el escalamiento de bioenergía a partir de recursos lignocelulósicos sin perder la contribución de esta opción a las diferentes dimensiones de la sustentabilidad.

La seguridad alimentaria y energética pueden ser fuertes impulsores del desarrollo rural sustentable, se deben encontrar los elementos de traslape en ambos conceptos y no contraponerlos. Los materiales lignocelulósicos, sean residuos agrícolas, subproductos de otras actividades o producidos ex profeso requieren de I&D y de adaptación del conocimiento generado. Los países líderes en la obtención de etanol (EE.UU. y Brasil) han generado un *momentum* tecnológico muy fuerte para la producción de etanol de primera generación, basado en sus fortalezas (tipo de materias primas disponibles, tipo de energía producida, tipo de mercado de consumo, etc).

El marco para el análisis de México debe ser diferente, el mercado brasileño utiliza un material celulósico subproducto de una gran industria muy eficientada (el bagazo) para quemarlo y generar energía térmica, mecánica y eléctrica para la producción de etanol de primera generación, en ese sentido, el etanol celulósico tiene que competir con el de primera generación, y la materia prima lignocelulósica, aun la que se genere al dejar de quemar la caña, puede tener otros usos en la generación directa de energía.

La producción de biocombustibles en Estados Unidos también se ha consolidado en torno a una materia prima cuyo uso en México afecta claramente la seguridad alimentaria (maíz blanco, tierras agrícolas con mejor infraestructura, prácticas agrícolas intensivas en el uso de recursos). Con importaciones crecientes de maíz, la utilización de materiales lignocelulósicos relacionados con éste va a ser problemática y va a enfrentar oposición de diversos grupos en la población. Una posibilidad podría ser la utilización de olote proveniente de la producción de harina, pero habría que ver sus usos alternos actuales.

Una parte importante de los materiales lignocelulósicos en el país tiene un uso alternativo contra al que hay que competir, o se encuentra tan disperso que no es fácil su acopio. El mercado del material lignocelulósico en consecuencia debe ser desarrollado; algunos criterios al respecto se mencionan a continuación:

¿Que productos/servicios energéticos se desea desarrollar a partir de materiales lignocelulósicos?:

Urge proporcionar alternativas de productos y servicios de energía menos contaminantes y dañinos para la salud en zonas rurales de extrema pobreza, los materiales lignocelulósicos actuales y sus usos deben ser modificados, eficientados, etc.

Se debe avanzar en alternativas energéticas para combustibles líquidos también y en estas los materiales lignocelulósicos pueden tener una contribución importante tanto a pequeña, mediana y gran escala, en zonas urbanas y rurales pero hay que desarrollar mercados de abasto y utilización de los biocombustibles cuidando de que su cultivo no distraiga tierras de buena calidad. Amén de la tecnología de elaboración.

Si se logra avanzar en este sentido se podrá evaluar la contribución de los materiales lignocelulósicos a la seguridad energética, sus efectos en la seguridad alimentaria así como en paliar la desigualdad social caso a caso, más allá de un juego suma cero.

Bibliografía

- Bartra, A. (2005) “Hijos del maíz del Teocintle a los Corn Pops”. V Congreso de la Asociación Mexicana de Estudios Rurales, Oaxaca. Memorias.
- Brush, S. y Chauvet, M. (2004) Assessment of Social and Cultural Effects Associated with Transgenic Maize Production en: CCE: "Maize and Biodiversity: The Effects of Transgenic Maize in Mexico. Chapter 6, Secretariat of the Commission for Environmental Cooperation of North America. (En línea: <http://www.cec.org/maize/resources/chapters.cfm?varlan=english>. Consultado el 1o. de agosto de 2008) p.p.56
- Calderón, F. (2008) Segundo Informe de Gobierno. Presidencia de la República, Anexo estadístico. (En línea: http://www.informe.gob.mx/anexo_estadistico/PDF/ESTADISTICAS_NACIONALES/ECONOMIA_COMPETITIVA_Y_GENERADORA_DE_EMPLEOS/2_2.pdf, consultado 15 de agosto de 2008)
- CDB (2008), “The potential impacts of biofuels on biodiversity”, Conference of the Parties to The Convention on Biological Biodiversity, UNEP/CDB/COP/9/1, 16 pp.
- Chauvet, M. y González, R.L. (2008) “Biocombustibles y cultivos biofarmacéuticos. ¿Oportunidades o amenazas?”, *El Cotidiano*, Num. 147, UAMA:México, pp. 51-61.
- EPFLa, Energy Center (2008) “Roundtable on sustainable fuels”, Background paper 1 for the SOC WG, march 31 2008, EPFL:Switzerland, 10pp.
- EPFLb, Energy Center (2008) “Principios y criterios globales para la producción sostenible de biocombustibles”, Draft cero, agosto de 2008, EPFL:Switzerland, 10pp.
- Esteva, G. and Marielle, C. (2003), *Sin maíz no hay país*. Ed. CONACULTA/ Museo Nacional de Culturas Populares, México
- FAO (1993) “El maíz en la nutrición humana” Colección FAO: Alimentación y nutrición No. 25. Rome
- FAO (2008) Perspectivas de cosechas y seguridad alimentaria. (En línea: <http://www.fao.org/docrep/010/ai465s/ai465s00.HTM>, consultado 10 de octubre de 2008)
- FAOa (2008) “Climate change, bioenergy and land tenure, Technical background document, HLC/08/BAK/9, FAO:Rome, 109 pp.
- FAOb (2008) “Impacts on poverty and food security”, The state of food and agriculture 2008, FAO:Rome, pp. 72-86.
- FAOc (2008) “Sistema mundial de alertas”, FAO:Roma, <http://www.fao.org/giews/spanish/>.
- FIRA (1998) “Oportunidades de Desarrollo del maíz mexicano. Alternativas de competitividad” Boletín Informativo, No. 309, Vol. XXX, October, p.88
- Fritcher, M. y Chauvet, M. (2005) Maíz y ganadería en el TLCAN. En: Cavalotti, B. ; Hernández, M. del C., Reyes R. *Ganadería, Sustentabilidad y Desarrollo Rural*. Ed. UACH/CIAD/ALASRU/CIESTAAM, de la pag. 33 a la 45.

- González, H. y Macías, A. (2007) Vulnerabilidad alimentaria y política agroalimentaria en México. *Desacatos*, núm. 25, septiembre-diciembre 2007, pp. 47-78.
- González, R.L. y Quintero, R. (2008) Biofuels production in Mexico” presentado en IV Globelics Conference at Mexico City, september 22-24.
- INEGI (2006) Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares, 2005.
- INEGI (2008) Resultados preliminares del IX censo ejidal, abril 2008.
- IRGC, (2008) “Risk governance guidelines for bioenergy policies”, Brief policy, International Risk Governance Council:Geneva, 68 pp.
- Kessler, J.J. Rood, T., Tekelenburg, T. and Bakkenes, M. (2007) “Biodiversity and socioeconomic impacts of selected agro-commodity production systems”, *The Journal of Environment & Development*, Vol 16, Num. 2, pp.131-160.
- Martinot, E. Dienst, C. Weiliang, L. and Quimin Ch. (2007) “Renewable energy futures: Targets, scenarios, and pathways”, *Annual Review of Environment and Resources*, Vol. 32, pp.205-239.
- Morris, D. (2007) “Making cellulosic ethanol happen. Good and not so good public policies”, Executive summary, Institute for Local Self-Reliance: USA, 4pp.
- Pfuderer, S. and del Castillo M. (2008) The Impact of Biofuels on Commodity Prices. Department for Environment, Food and Rural Affairs, London. (En línea: www.defra.gov.uk, consultado 20 de agosto de 2008)
- Pilcher, J (2000) *!Que vivan los tamales!: food and the making of Mexican identity*. University of New Mexico Press, Albuquerque, USA, p.234.
- REDPA. Red de Coordinación de Políticas Agropecuarias (2008) El alza de los precios de los alimentos. La situación en los países del CAS junio. (En línea: <http://www.iica.int>; consultado 15 de agosto de 2008)
- Rubio, B. (2008) “Crisis alimentaria y el nuevo orden mundial” en: *Mundo Siglo XXI*.IPN/CIECAS, no.13, verano.
- Sagar, A.D. and Kartha , S. (2007) “Bioenergy and sustainable development?”, *Annual Review of Environment and Resources*, Vol. 32, pp.131-167.
- SAGARPA, (2007) Programa especial concurrente para el desarrollo rural sustentable 2007 – 2012 (En línea: <http://www.sagarpa.gob.mx/infohome/pdf/pec2007-2012.pdf>, consultado el 9 de septiembre de 2008)
- Suarez, V. “Del tortillazo al bolillazo. Alimentos: espiral inflacionaria” *La Jornada del Campo*, No1, octubre.
- Vallero, D.A. and Braiser, C. (2008) “Teaching green engineering: The case of ethanol lifecycle analysis”, *Bulletin of Science, Technology & Society*, Vol. 28, Num. 3, pp.236-243.
- Wallerstein, I. (coord) (1999) *Abrir las ciencias sociales*, Siglo Veintiuno editores: México, 114 pp.
- Zahniser, S. (2007) Maíz, etanol y las proyecciones agropecuarias a 2016. VII Foro de expectativas del sector agroalimentario y pesquero. SAGARPA, México, D. F. (En línea: <http://www.siap.gob.mx/ForoSeminario/ForoVII/presenta/magistrales/Zahniser.pdf>, consultado el 10 de octubre de 2008)