

funde

Fundación Nacional  
para el Desarrollo

## **BIOCOMBUSTIBLES Y SEGURIDAD ALIMENTARIA EN EL SALVADOR**



**Guillermo Pérez**

San Salvador, octubre de 2008

## Tabla de Contenido

<b>LISTADO DE CUADROS .....</b>	<b>II</b>
<b>LISTADO DE GRÁFICOS .....</b>	<b>1</b>
<b>LISTADO DE SIGLAS UTILIZADAS .....</b>	<b>3</b>
<b>RESUMEN EJECUTIVO .....</b>	<b>4</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>9</b>
<b>1. ENTORNO INTERNACIONAL DE LA CRISIS Y BIOCMBUSTIBLES.....</b>	<b>14</b>
1.1. INCREMENTOS DEL PRECIO DEL PETRÓLEO Y DE LOS ALIMENTOS.....	14
1.1.1. <i>Demanda excedentaria de petróleo.....</i>	16
1.1.2. <i>Perturbaciones de la oferta mundial de petróleo .....</i>	17
1.1.3. <i>Debilitamiento del dólar.....</i>	18
1.2. DESACELERACIÓN DE LA ECONOMÍA ESTADOUNIDENSE Y CRISIS FINANCIERA.....	19
1.3. EL SISTEMA ENERGÉTICO MUNDIAL SE VUELVE INSOSTENIBLE.....	23
1.4. BIOCMBUSTIBLES COMO ALTERNATIVAS ENERGÉTICAS .....	26
1.4.1. <i>Etanol.....</i>	27
1.4.2. <i>Biodiesel.....</i>	33
<b>2. REPERCUSIONES DE LA CRISIS EN LA ECONOMÍA SALVADOREÑA.....</b>	<b>40</b>
2.1. DESACELERACIÓN DE LAS REMESAS .....	40
2.2. DESACELERACIÓN Y DETERIORO DE LA BALANZA COMERCIAL .....	41
2.3. AUMENTO EN EL PRECIO DE LOS ALIMENTOS BÁSICOS .....	43
<b>3. BIOCMBUSTIBLES Y SEGURIDAD ALIMENTARIA EN EL SALVADOR.....</b>	<b>46</b>
3.1. EL CASO DEL ETANOL.....	46
3.2. EL CASO DEL BIODIESEL.....	48
3.3. BIOCMBUSTIBLES Y SEGURIDAD ALIMENTARIA .....	50
3.3.1. <i>Creciente inseguridad alimentaria en El Salvador: factores explicativos.....</i>	50
3.3.2. <i>¿La producción acelerada de biocombustibles a nivel mundial afecta la seguridad alimentaria y, en particular, el acceso a los alimentos o la capacidad de adquirirlos en El Salvador?.....</i>	54
3.3.3. <i>¿La producción doméstica de biocombustibles puede afectar el acceso a los alimentos en El Salvador?.....</i>	55
<b>4. RECOMENDACIONES DE POLÍTICA .....</b>	<b>64</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>67</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>71</b>

## **Listado de cuadros**

<b><u>Cuadro</u></b>	<b><u>Nombre</u></b>	<b><u>Pág.</u></b>
1	Proyecciones del crecimiento de la economía mundial	15
2	Estados Unidos. Demanda de etanol como combustible	25
3	Estados Unidos. Importaciones de etanol como combustible, según países	25
4	Estimaciones de las importaciones mundiales de biocombustibles al año	33
5	El Salvador. Potencial de producción de biodiesel	43
6	El Salvador. Estimaciones de superficie adicional requerida para la producción de granos básicos y biocombustibles	51
7	El Salvador. Potencial de producción de etanol	51

## Listado de gráficos

<b>Gráfico</b>	<b>Nombre</b>	<b>Pág.</b>
1	Precios internacionales de productos básicos	7
2	Precios mundiales de petróleo y alimentos a futuro	8
3	Precios internacionales del petróleo	9
4	Demanda mundial fluctuante de petróleo	10
5	Disminución de las existencias de petróleo en los países de la OCDE	10
6	Tipo de cambio de euro en dólares	11
7	Estados Unidos. Principales indicadores económicos	12
8	Estados Unidos. Producto interno bruto	14
9	Estados Unidos. Tasas de crecimiento e inflación	15
10	Consumo aparente mundial de energía	16
11	Consumo energético aparente por habitante	17
12	Consumo aparente de energía del mundo por fuente	17
13	Escenario de políticas de la AIE para reducir el consumo del crudo y moderar las importaciones netas	19
14	Escenarios de ahorro de energía en China y reducción de emisiones acumuladas relacionadas con la energía en India	19
15	Producción mundial de etanol	21
16	Principales productores de etanol en el mundo	22
17	Rendimientos en la producción de etanol, por hectárea	23
18	Países productores de etanol a partir de caña de azúcar y granos. Año 2003	23
19	Países productores de etanol a partir de caña de azúcar y granos. Proyecciones al año 2013	24
20	Proyección del consumo mundial de etanol	24
21	Producción mundial de biodiesel, 2000 - 2005	29
22	Producción mundial de biodiesel, 1991 - 2007	30
23	Estados Unidos. Producción estimada de biodiesel, 1999 - 2007	31
24	Consumo de biocombustibles en la Unión Europea	32
25	Proyección del consumo mundial de biodiesel	32
26	Tasas de variación interanual de las remesas. (Promedios móviles 6 meses. Ene. 1999 - Jun. 2008)	34
27	Centroamérica, República Dominicana y Panamá. Tasas de crecimiento del PIB, 2006 - 2007	35
28	Centroamérica. Promedio de crecimiento anual del PIB real	35
29	El Salvador. Evolución del déficit comercial, 1990 - 2007	36
30	Evolución de las importaciones de petróleo y sus derivados. (Millones de dólares)	37
31	El Salvador. Canasta básica alimentaria, 2001 - 2008. Gasto promedio.	38
32	El Salvador. Variación punto a punto canasta básica urbana y rural. Enero 2002 - Abril 2008	38
33	Variación inter anual Índice de Alimentos e Índice de Precios al Consumidor. Enero 1994 - Junio 2008	39
34	El Salvador. Distribución del gasto anual por deciles de hogares	45
35	El Salvador. Incremento en el precio de la harina de trigo	48

36	Precios internacionales de granos	50
37	Destino de exportaciones de maíz blanco de EEUU, 2007	51
38	Exportaciones mundiales de maíz blanco	51

## **Listado de siglas utilizadas**

AAES	Asociación Azucarera de El Salvador
AIE	Agencia Internacional de Energía
APSP	Precio medio del petróleo de entrega inmediata (en inglés)
BCR	Banco Central de Reserva
CAE	Consumo Aparente de Energía
CASSA	Compañía Azucarera Salvadoreña, S.A.
CBA	Canasta Básica de Alimentos
CDO	Obligaciones de Deuda Colateralizadas (en inglés)
CENTA	Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal
CENTREX	Centro de Trámites de Exportación
DC	Defensoría del Consumidor
DGEA	Dirección General de Economía Agropecuaria
DIGESTYC	Dirección General de Estadística y Censos
EE.UU.	Estados Unidos
EMBRAPA	Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Brasil (en portugués)
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
FMI	Fondo Monetario Internacional
GOES	Gobierno de El Salvador
ICC	Iniciativa de la Cuenca del Caribe
IDH	Índice de Desarrollo Humano
IFPRI	Instituto Internacional para la Investigación de Políticas Alimentarias
IPC	Índice de Precios al Consumidor
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería
MINEC	Ministerio de Economía
OCDE	Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico
OPEP	Organización de Países Exportadores de Petróleo
PIB	Producto Interno Bruto
PIBA	Producto Interno Bruto Agropecuario
PNUD	Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo
RASA	Refinería de Acajutla, S.A.
USDA	Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (en inglés)

## **Resumen Ejecutivo**

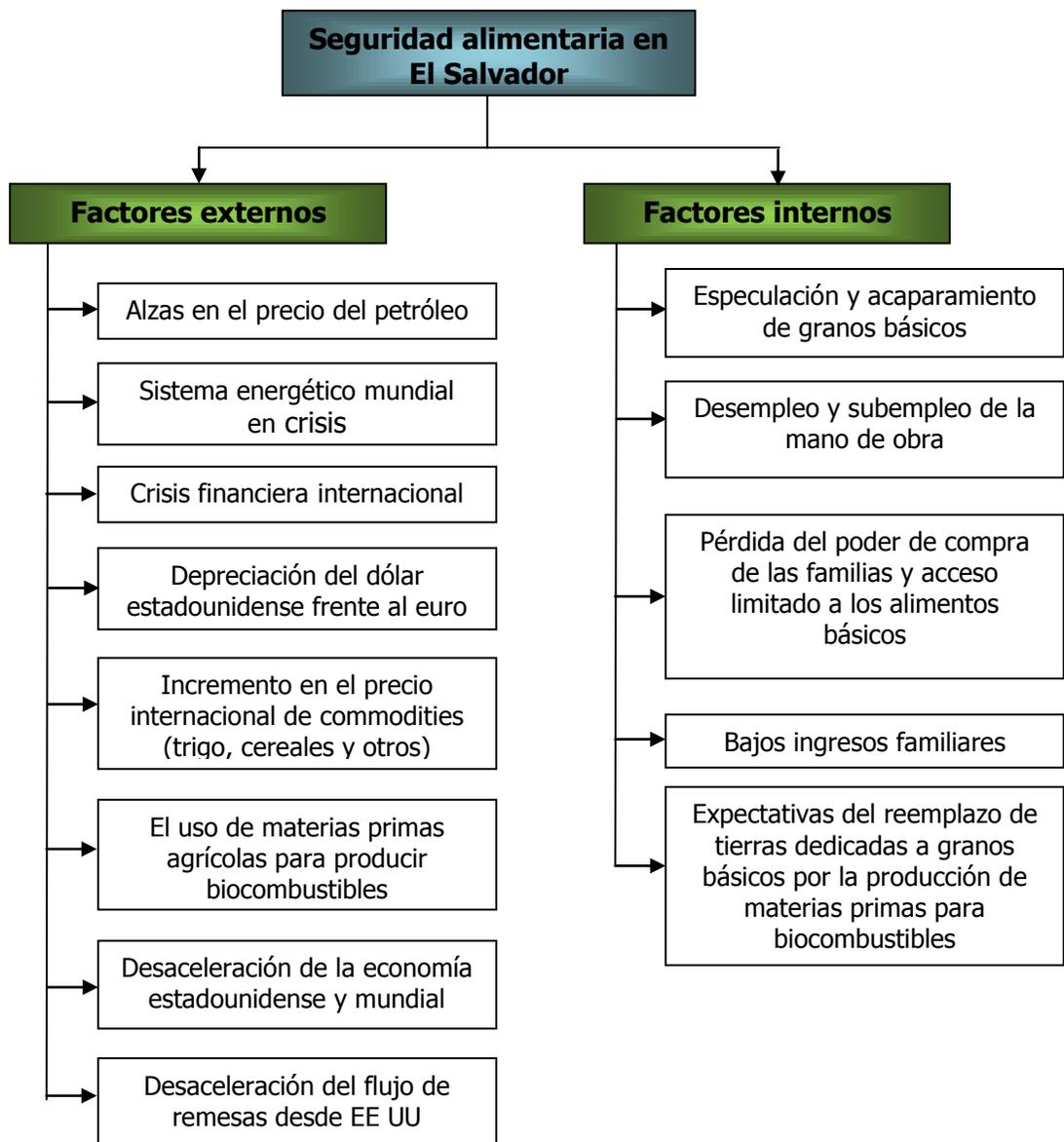
Desde los orígenes de la humanidad, la necesidad más fundamental del ser humano es la alimentación. Esto es cierto desde la época de las cavernas, pasando por las diferentes etapas de su desarrollo, hasta llegar a la civilización. La seguridad alimentaria para el hombre y sus descendientes, por tanto, ha sido una preocupación constante en la lucha por la sobrevivencia. En este contexto, los alimentos que brinda la tierra, los recursos acuíferos y marinos son esenciales para preservar a la especie humana. Cuando el hombre vivía en comunidad la obtención de los alimentos era favorable, prevalecía la autarquía y se favorecía el trueque entre los miembros de las comunidades; con el surgimiento del mercantilismo facilitado con el desarrollo de las vías de comunicación y el apareamiento de la industrialización cambió el panorama y se complicó un poco la obtención de los alimentos, determinada por la tenencia de ingresos disponibles provenientes de un empleo; la apertura de los mercados provocó el apareamiento de mecanismos de transmisión de problemas entre los países y, con ello, la transmisión de las crisis.

En la actualidad, con las economías totalmente abiertas al comercio internacional, existe una preocupación generalizada por la aparición del fenómeno de los biocombustibles, ya que requieren materias primas de origen agrícola, mismas que de alguna manera compiten con los productos destinados a la alimentación humana y animal. El alza en la demanda de materias primas presiona hacia arriba el precio de los alimentos generando una espiral inflacionaria que afecta a todos. Por ejemplo, la utilización de maíz o sorgo más caros, para alimentación de bovinos, aves de corral y otros que, a su vez, son destinados en buena parte al consumo humano, incrementan el precio de la carne y la leche, porque los costos de producción a nivel de finca también se incrementan y ponen en riesgo la rentabilidad de los productores y el desarrollo empresarial rural. Ello resta competitividad a los productores agropecuarios, si bien los agricultores se ven beneficiados por el incremento de precios en el mercado.

En este panorama se vislumbra también que el sistema energético mundial ha entrado en crisis, debido a que en el corto plazo hay una carestía inmoderada del petróleo y sus derivados, lo que ha tambaleado a las economías nacionales alrededor del mundo, frenando el crecimiento de la economía mundial. En este contexto, los biocombustibles surgen como una alternativa de energías renovables, con el propósito de reducir la factura petrolera que en países como el nuestro se ha disparado en el último año.

Esta investigación demuestra que los incrementos de precios de los alimentos en el país responden tanto a factores externos como internos (ver Diagrama 1), y que se requiere la toma de decisiones del más alto nivel político para hacer frente a los efectos de la crisis actual.

**Diagrama 1**  
**El Salvador. Factores que determinan la crisis de seguridad alimentaria**



Las vías de transmisión de los shocks externos derivados de la crisis internacional, en la economía salvadoreña, son los siguientes:

- La tendencia alcista en el precio del petróleo que ha provocado el incremento de la factura petrolera del país, del valor de las importaciones de los alimentos y el incremento de los precios internos de los alimentos a través de alzas en los costos de transporte, que también han afectado los precios de los agroquímicos utilizados en la agricultura.
- La demanda de petróleo con fines energéticos y de maíz cada vez más creciente por parte de economías emergentes, como China e India, países que se encuentran en su etapa más temprana de desarrollo.
- El incremento en el precio internacional del maíz y de oleaginosas, demandadas como materias primas para la producción de biocombustibles como alternativas energéticas renovables.
- La crisis internacional caracterizada por la desaceleración de la economía mundial y, particularmente de la economía estadounidense, nuestro principal socio comercial, abatida por la crisis hipotecaria que ha derrumbado con un efecto dominó los mercados financieros de otras economías desarrolladas tales como los países de la Unión Europea, Japón, Asia, China y América Latina, entre otros.
- El debilitamiento del dólar frente al Euro ha sido otro elemento explicativo de la crisis estadounidense, porque ha encarecido sus importaciones de petróleo y abaratado sus exportaciones hacia Europa y otros países que utilizan al euro como medio de intercambio, por ejemplo, países productores de petróleo. La pérdida de dinamismo del sector financiero derivado de la crisis hipotecaria, ha jalado consigo a otros sectores como servicios, industria, comercio y construcción, configurando un panorama oscuro reflejado por la pérdida de empleos frente a una demanda agregada deprimida. El desempleo estadounidense alcanza hoy niveles del 6.1%, situación que se agravará con la quiebra de los bancos más fuertes, estremeciendo al sistema financiero mundial, tal como acaba de ocurrir con Lehman Brothers, el cuarto banco más fuerte de Estados Unidos, que el 15 del presente mes se ha declarado en bancarrota y que deja sin empleo a 25,000 personas en todo el mundo.
- El desempleo de la mano de obra migrante, principalmente, ocasiona la reducción del flujo de remesas hacia nuestros países, lo que restringe el poder de compra de las familias receptoras y con eso, el acceso a los alimentos, deprimiendo la demanda interna en países como El Salvador.

Entre los factores internos se mencionan los siguientes:

- Pérdida del poder de compra de las familias salvadoreñas por el efecto inflacionario transmitido por la crisis internacional, lo que limita el acceso económico a los alimentos básicos.
- Problemas de especulación y acaparamiento de alimentos básicos, aunado al contrabando —especialmente de lácteos desde Honduras y Nicaragua—, frente a una institucionalidad y un marco legal débiles. Todo ello asociado al déficit nacional en la producción de maíz, frijol, arroz, hortalizas, frutas y otros alimentos básicos.

- Las expectativas de que la producción de biocombustibles en el país desvíe la utilización de tierras utilizadas en la producción de alimentos básicos, para generar materias primas para producir etanol y biodiesel.
- Desempleo y subempleo que afectan a la mano de obra urbana y rural, asociados a la falta de un empleo decente.
- Bajos ingresos familiares e insuficientes para acceder a la canasta básica de alimentos, tanto en el área urbana como en el área rural, particularmente para los grupos en pobreza y extrema pobreza.

Por otro lado, para los efectos de este estudio, las estimaciones realizadas en cuanto a la utilización de la tierra —incluyendo aquellas tipificadas como “ociosas”—, reflejan que no existe el riesgo de reemplazo de tierras dedicadas para la producción de materias primas para biocombustibles por tierras para la producción de alimentos. El área ociosa de más de 463 mil mz. de tierra cultivable, ubicadas la mayoría en el norte y el oriente del país son suficientes para cumplir con los requerimientos alimentarios adicionales de superficie estimados para el país, y para sembrar materias primas para la producción de etanol y biodiesel.

Las tierras ociosas están en zonas que usualmente tienen suelos marginales o son de mucha pendiente, lo que significa que no son aptas para la producción de caña de azúcar ni de higuierillo, aunque una variedad brasileña en asocio con maíz, frijol y sorgo, puede ser adaptada en tierras no muy inclinadas, de acuerdo con el proyecto piloto que está desarrollando el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA). El tempate podría ser buena opción en tierras más inclinadas y, además, serviría con fines de reforestación de las zonas.

Por otro lado, existen 200 mil mz. identificadas por el MAG con potencial para la siembra de caña, superficie más que suficiente para suplir las 12 mil mz. adicionales requeridas para sembrar caña para la producción de etanol; de las 200 mil mz. potenciales para la siembra de caña, 30 mil mz. no comprometerían las áreas dedicadas a otros cultivos.

Las estimaciones de Ribeiro (2007) establecen un área de 157 mil mz. (101 mil para higuierillo ó 56 mil para tempate). Nuestras estimaciones indican que para la siembra de materias primas para producir etanol y biodiesel, con mezclas del 10% y 5%, respectivamente, se necesitan 169 mil mz.

Referente a los granos básicos, asumiendo la no dependencia de las importaciones y la puesta en marcha de acciones de política en seguridad alimentaria, el país necesitaría cultivar una superficie adicional de casi 88 mil mz.

Las estimaciones de superficie adicional requerida para la producción de granos básicos y biocombustibles suman 256,846 mz., equivalentes al 55.4% de las “tierras ociosas” identificadas por el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG).

En cuanto al posible atractivo de precios altos del maíz para los productores nacionales, quienes podrían dedicarse a producir este cereal con fines de exportación, se considera muy poco probable que los agricultores lo exporten hacia Estados Unidos, porque dicho país podría utilizar “tierras ociosas” para producir maíz y reducir sus exportaciones al resto del mundo —en 2007 el 12% del maíz estadounidense fue exportado a El Salvador, el 34% a México, el 10% a Taiwán y otro tanto igual a Colombia—; también podría, ante una situación

de demanda excedentaria, comprar a países africanos que son los principales exportadores mundiales (con el 76% de las exportaciones) o de algunos países de América Latina (con el 2%); además, actualmente la demanda estadounidense está siendo satisfecha e incluso el país ha reducido su área sembrada. Adicionalmente, la Política Energética 2005 de Estados Unidos le apuesta en el largo plazo, a la producción de etanol a partir de biomasa celulósica, la cual se encuentra en su etapa de investigación.

Finalmente, se formulan recomendaciones de política por el lado de la oferta y de la demanda para que ante la eventual producción de biocombustibles en el país, considerando el entorno de crisis internacional en que El Salvador está inmerso, se garantice la seguridad alimentaria de la población sin arriesgar las generaciones futuras.

## **Introducción**

Ante la racha alcista de los precios del petróleo, el encarecimiento de la factura petrolera, los efectos adversos del cambio climático y la insostenibilidad del sistema energético mundial, en El Salvador al igual que en otros países de la región centroamericana y el mundo, se están buscando alternativas a los combustibles fósiles, a través del etanol y el biodiesel.

Alrededor del mundo los países están adoptando tecnologías y adecuando sus marcos regulatorios para la producción y consumo interno de biocombustibles. Desde años recientes, Estados Unidos produce etanol a partir de maíz y Brasil con más de 25 años produce etanol a partir de la caña de azúcar y ya tiene un programa muy ambicioso para la producción de biodiesel. Por su parte, la Comisión Europea, en enero de este año, publicó su Hoja de Ruta de Energías Renovables en la que proponía un objetivo obligatorio por el cual los biocombustibles debían alcanzar el 10% de los carburantes para transporte consumidos por los Estados miembros antes de 2020 (OXFAM, 2007).

Los precios internacionales de los cereales se han incrementado aumentando la vulnerabilidad de los pobres rurales por su falta de capacidad económica para acceder a los alimentos básicos. El incremento en el precio de los alimentos a nivel mundial se debe al alza en los precios del petróleo que impacta los costos de producción, la producción de etanol a partir del maíz en Estados Unidos, y el uso de oleaginosas para biodiesel en muchos países alrededor del mundo, el cambio climático que ha causado sequías e inundaciones en diversas latitudes del mundo, y el crecimiento de la demanda de maíz por países emergentes, sobre todo China e India.

La "crisis del petróleo" ha vuelto una moda el interés mundial en el tema de los biocombustibles. Sin embargo, en El Salvador hay muy poca investigación sobre su potencial y viabilidad económica, ambiental y energética. A diferencia, Brasil tiene una experiencia exitosa en la puesta en marcha de un programa de biocombustibles diseñado con una visión estratégica de desarrollo y de largo plazo. La lección de la experiencia brasileña es que debe tenerse en cuenta los beneficios potenciales de ahorro de divisas, la dinamización de la agroindustria, la reducción en las emisiones de gases de efecto invernadero y del riesgo externo. De acuerdo con Hill, et al (2006), los criterios que deben cumplir los biocombustibles para ser una alternativa viable son los siguientes:

- Tener un balance de energía positiva (generar más energía que la utilizada para producirlo).
- Proporcionar beneficios ambientales.
- Ser competitivo en términos económicos.
- Ser producible en volúmenes grandes sin reducir la disponibilidad de alimentos.

Este reporte trata de la imbricación que existe en el tema de biocombustibles con la seguridad alimentaria, tópico vinculado con el último criterio listado. El estudio busca demostrar la relación entre biocombustibles y seguridad alimentaria en El Salvador, tema que es objeto de mucho debate en el mundo en general. Diversos estudios ejecutados a la fecha coinciden en señalar que la producción acelerada de biocarburantes constituye una amenaza para la seguridad alimentaria de la población porque contribuye a elevar los precios de los alimentos, situación que vulnera a las familias más pobres en los países en desarrollo y pone

en riesgo la situación alimentaria/nutricional de la población más vulnerable,<sup>1</sup> afectando con más fuerza a los habitantes de las zonas rurales.

Las proyecciones de diversos organismos internacionales, entre ellos la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), el Fondo Monetario Internacional (FMI) y el Instituto Internacional para la Investigación de Políticas Alimentarias (IFPRI, por sus siglas en inglés), entre otros, indican que el alza en los precios de los alimentos experimentada últimamente es un fenómeno que ha venido para quedarse por un buen tiempo, siendo los biocombustibles un factor contribuyente.

Hacia julio del presente año, un reporte de BBC Mundo (2008) sostiene que el precio de los alimentos se ha encarecido 45% en los últimos nueve meses y en diciembre pasado se registró el alza de precios mensual más alta en casi 20 años, de acuerdo a las estadísticas de la FAO; hay tres rubros que reflejan claramente el encarecimiento visto en 2007: los cereales, con un alza de 41%; aceites vegetales, 60%; y productos lácteos, 83%. La tendencia no ha retrocedido, y más bien parece acelerarse. Entre marzo de 2008 y el mismo mes del año pasado, el valor de venta del trigo (materia prima para el pan, entre otros) se disparó 130%.

El reporte de BBC Mundo (2008) indica que de acuerdo con los informes preparados por técnicos de la FAO, el encarecimiento de los alimentos en el mundo se debe a variaciones significativas en la oferta de los rubros, así como a cambios en la demanda de los mismos. Según el mismo reporte, un estudio elaborado conjuntamente por el organismo de la ONU y el Banco Europeo para la Reconstrucción y el Desarrollo explica que la oferta de la producción agrícola se ha visto impactada por el alza que ha tenido en el último año el precio del combustible. Este año, por primera vez en la historia, el barril de petróleo se negoció a US\$100 el barril. "El aumento del combustible ha incrementado los costos de producción y transporte de los bienes agrícolas", señala el informe.

De acuerdo con el Instituto Internacional de Investigación de Política Alimentaria (IFPRI), basado en Estados Unidos, de mantenerse la expansión actual de biocombustibles el encarecimiento de bienes de consumo puede ser aún mayor, ya que los cultivos con fines energéticos le restarían mercado a la agricultura. Un modelo económico elaborado por técnicos del organismo de investigación prevé que de mantenerse el ritmo de crecimiento de los programas de biocombustibles el valor del maíz ascendería al menos 26% para el 2020. Sin embargo, acota, de duplicarse la expansión de cultivos para generar energía, el alza sería más bien de 72% (BBC Mundo, 2008).

No obstante, otros investigadores consideran que es un tanto exagerado achacarle a los hidrocarburos alternativos la responsabilidad del alza en el costo de los alimentos. José Luis Cordeu, directivo de la Oficina de Productos Básicos de la FAO, explica en un artículo que el encarecimiento también tiene que ver con la devaluación del dólar en el último año. A su juicio, muchos inversionistas han compensado la pérdida de valor de la divisa estadounidense colocando sus capitales en materias primas como el oro, o los cereales, granos y aceites. Otro factor de influencia, según el funcionario, es que "en las grandes economías emergentes, como China, India, Brasil y México, el creciente consumo de alimentos va de la mano con su desarrollo económico y este es uno de los principales factores que sostienen la firme demanda mundial por alimentos" (BBC Mundo, 2008).

---

<sup>1</sup> La población más vulnerable a la desnutrición son los infantes en edad lactante y preescolar (de 0 a 5 años), mujeres embarazadas, madres lactantes y población de la tercera edad, de hogares en pobreza y pobreza extrema de las zonas urbanas y rurales.

Por su parte, el Banco Mundial augura una crisis de alimentos hasta el año 2015 (El País, mayo 2008). Robert Zoellick insta a Estados Unidos a replantear su política de apoyo al etanol de maíz. "Se espera que haya una respuesta por parte de la oferta y que se vayan reduciendo un poquito los precios entre 2009 y 2010, pero en términos generales sentimos que los precios se van a mantener altos hasta 2015", explicó Zoellick en México. El presidente del Banco Mundial consideró importante que todos los países lleven a cabo reformas agrarias para aumentar la producción de alimentos. Quiso subrayar, sin embargo, que no sólo los efectos climatológicos y el aumento de la población están causando las hambrunas por falta de alimento. Los biocombustibles también deben tenerse en cuenta, en opinión de Zoellick. Por eso Estados Unidos, principal productor de etanol a base de maíz, debería plantearse el efecto mundial que causa su política.

El suizo Jean Ziegler, relator especial de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) para el Derecho a la Alimentación calificó de "auténtica tragedia" el aumento del precio de los alimentos y pidió fondos suplementarios para atajar el hambre (El País, abril 2008). En el marco de una reunión del secretario general de la ONU con las 27 agencias que conforman el organismo, Ziegler culpó del drama a los biocarburantes, a las "políticas aberrantes" del Fondo Monetario Internacional (FMI) y a la especulación.

El experto afirmó que la producción masiva de biocarburantes es "un crimen contra la humanidad", acusó al FMI de seguir "políticas aberrantes" por desarrollar cultivos de exportación para reducir la deuda exterior en detrimento de las "agriculturas de subsistencia", y abogó por el fin de los "cultivos coloniales". Ziegler también criticó a la Organización Mundial del Comercio (OMC) y acusó a su director, Pascal Lamy, de tener una línea de trabajo "totalmente contraria a los intereses de los pueblos mártires del hambre, porque son los pagos proteccionistas los que permiten a los campesinos cultivar alimentos".

Dentro del aluvión de críticas, consideró positivo el "cambio de postura" del director del FMI, Dominique Strauss-Khan, quien ha invitado a los gobiernos "a dar una prioridad absoluta a los cultivos alimenticios".

Ziegler lanzó además una llamada urgente a todos los donantes del Programa Mundial de Alimentos (PMA) de la ONU a incrementar sus ayudas, puesto que la subida de precios ha provocado una caída del poder adquisitivo del 40%. Según los expertos, la ayuda adicional debería elevarse a 476 millones de euros. "De este programa dependen 75 millones de personas", recordó antes de proponer "una moratoria total de cinco años sobre la producción de biocarburantes".

El Coordinador Subregional para América Central de la FAO, Deodoro Roca, sostiene que "la crisis ha puesto de manifiesto el tema de seguridad alimentaria, no solo en los países sino en las unidades familiares; lo que tenemos es una crisis de precios que se origina en desequilibrios en la oferta y en la estructura de la demanda, especialmente por la influencia de China e India" (IICA, 2008). Para el especialista, "los avances logrados en la reducción de la pobreza y la subnutrición están en riesgo de perderse". Según CEPAL, un alza del 15% en los precios de los alimentos puede empujar a 10 millones de personas a la extrema pobreza; el Banco Mundial, por su parte, calcula que podríamos tener un retroceso de siete años en el combate de la pobreza de continuar la crisis de precios (IICA, 2008).

Según el FMI, el alza en los precios de los alimentos y el petróleo ha aumentado la factura de importación de materias primas y artículos de primera necesidad de 50 naciones pobres más allá del más pesimista de los pronósticos, con un impacto potencialmente devastador en las economías locales. Se espera que el alza de precios de los alimentos y combustibles aumente

las facturas de importaciones de los países más pobres en un 4% de su Producto Interno Bruto, equivalente a 67.2 millardos de dólares (€45.9 millardos de euro y 36.3 millardos de libras). Esto es hasta el estimado del FMI de junio, respecto de un alza en la factura de importaciones de 2.7% del Producto Interno Bruto, equivalente a \$38.1 millardos de dólares (Periódico Hoy, 2008). "Los efectos del alza de precios se continúan acumulando, mientras un amplio grupo de países está experimentando una debilitación sustancial de sus reservas, en un momento en que los precios del petróleo en particular, alcanzan niveles anticipados sólo bajo el más adverso de los escenarios" declaró el FMI.

Dominique Strauss-Kahn, director del FMI, hizo un llamado a los líderes occidentales, quienes han estado enfocados en la crisis financiera de Wall Street, a no perder de vista lo que llamó "la otra crisis", que ha estado sacudiendo las economías de los países más pobres. La advertencia refleja la preocupación de los líderes globales acerca del impacto de la crisis de alimentos y combustibles, no solo en términos humanitarios, sino en sus efectos económicos y de estabilidad política. El problema está al frente de la agenda política y fue discutido en la Asamblea del Grupo de los Ocho en julio de 2008. Pero la continua crisis financiera ha desplazado la crisis de alimentos del tope de la agenda política (Periódico Hoy, 2008).

Según OXFAM (2007), un estudio reciente de FAO y OCDE predice que los precios globales de los alimentos se incrementarán durante la próxima década entre 20 y 50 por ciento en comparación con los años recientes, y que los biocombustibles serán una de las principales causas de esto.<sup>2</sup> Por supuesto, unos precios de los productos agrícolas más altos podrían ser beneficiosos para parte de los millones de agricultores pobres alrededor del mundo que han sufrido décadas de estancamiento en los mercados globales de mercancías, pero otros perderán (consumidores urbanos y rurales pobres).

La hipótesis de investigación es que la seguridad alimentaria se ve amenazada en el país por los shocks externos determinados por el alza en el precio del petróleo asociado a la crisis energética mundial, la crisis financiera alrededor del mundo que desestabiliza los mercados de capitales y el incremento en el precio internacional de los alimentos (por la producción de etanol a base de maíz en Estados Unidos y el uso de oleaginosas a nivel mundial); además, porque los agricultores salvadoreños podrían dejar de sembrar granos para cultivar caña si reciben un mejor precio, o en su defecto producir maíz para exportarlo a Estados Unidos ante una posible demanda del grano para la producción de etanol en el país del norte. Esta situación conllevaría desviar el uso de tierras donde se producen alimentos, para producir materias primas demandadas por la generación de biocombustibles.

Los hallazgos principales del estudio permiten aceptar parcialmente la hipótesis porque hay un impacto por el lado de los factores externos: la producción de etanol a partir de maíz en Estados Unidos y el uso de oleaginosas para biodiesel en muchos países del mundo (ver sección 1.4.); sin embargo, a nivel interno no se ven amenazas por el lado de la esfera

---

<sup>2</sup> Otra crítica que se hace a los biocombustibles son las deplorables condiciones de la mano de obra en las plantaciones. Se dice que en Brasil, los rozadores de caña viven en condiciones miserables sin acceso a agua potable, y a menudo son forzados a comprar la comida y las medicinas en las plantaciones a precios inflados. En las plantaciones de palma de Indonesia, las mujeres con frecuencia se ven empujadas a trabajar sin sueldo para poder ayudar a sus maridos a alcanzar sus cuotas de producción (OXFAM, 2007).

productiva por la disponibilidad de tierras ociosas que podrían utilizarse para producir materias primas que requiere el biodiesel y la posible ampliación de la superficie cultivada de caña de azúcar para producir etanol (ver capítulo 3). Al mismo tiempo, los resultados del estudio posibilitan formular recomendaciones de política (ver capítulo 4) para hacerle frente a las amenazas de inseguridad alimentaria en el país, ante un panorama internacional tan oscuro en términos de seguridad alimentaria. Las medidas recomendadas se abordan por el lado de la oferta y demanda de alimentos.

El estudio empieza caracterizando el entorno de la crisis internacional y los biocombustibles en el capítulo I. El análisis de las repercusiones de la crisis en la economía salvadoreña constituye el capítulo II. La discusión en torno a los biocombustibles y la seguridad alimentaria se aborda en el capítulo III. Finalmente, el capítulo IV trata de las recomendaciones de política, tanto por el lado de la oferta como de la demanda, para garantizar la seguridad alimentaria de la población salvadoreña.

## 1. Entorno internacional de la crisis y biocombustibles

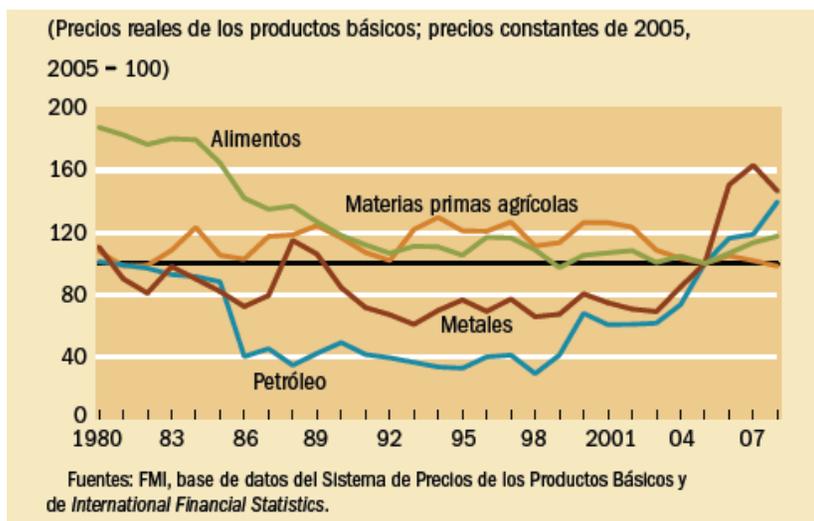
La crisis internacional actual está siendo influenciada simultáneamente por tres fenómenos: incrementos de los precios del precio del petróleo y de los productos básicos; recesión en los Estados Unidos, crisis financiera y desaceleración de la economía mundial; e insostenibilidad del sistema energético mundial. En este panorama de elevación constante de los precios del petróleo y crisis del sistema energético mundial, la producción de biocombustibles surge como una alternativa en muchos países para reducir la dependencia de combustibles fósiles; de hecho algunas economías desarrolladas y otras emergentes producen etanol desde hace más de diez años.

### 1.1. Incrementos del precio del petróleo y de los alimentos

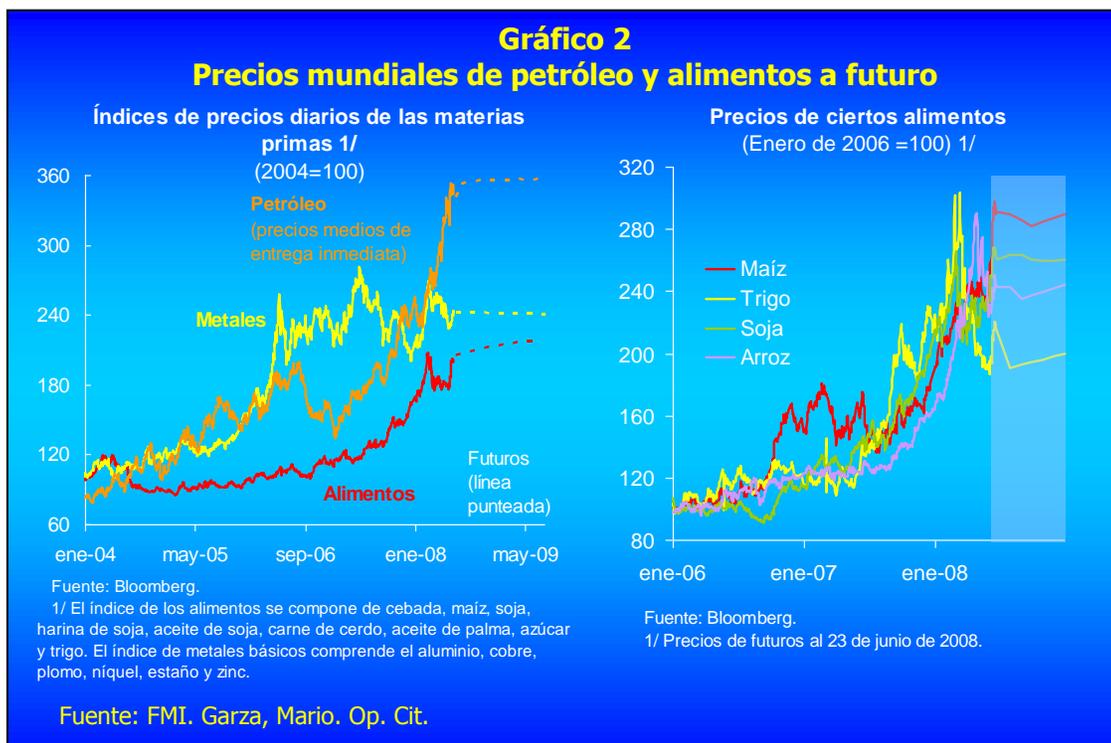
Los mercados de los productos básicos están en auge. Los precios de muchos de estos productos (petróleo, níquel, maíz y trigo) alcanzaron niveles record en los últimos meses, a pesar de la turbulencia en los mercados de crédito y la desaceleración en la actividad en muchas economías avanzadas (Gráfico 1). El incremento de los precios ha transformado totalmente el panorama de los productos básicos. Los países exportadores de estos productos se han beneficiado del rápido aumento de los ingresos de exportación.

Los estudios del FMI indican que los precios mundiales de los alimentos y los combustibles se han incrementado desde 2006 (Gráfico 2); además, que los precios a futuro sugieren que el choque es permanente.

**Gráfico 1**  
**Precios internacionales de productos básicos**



Fuente: FMI. *Auge de los productos básicos. Viento a favor*. Thomas Helbling, Valerie Mercer-Blackman y Kevin Cheng. Revista Finanzas y Desarrollo, marzo de 2008.



Los factores determinantes del incremento en los precios mundiales de los alimentos incluyen: (a) el alza en el precio del petróleo, situación que deriva en un mayor costo de producción, (b) **la producción de etanol a partir del maíz en Estados Unidos, y el uso de oleaginosas para biodiesel en muchos países del mundo;**<sup>3</sup> (c) el cambio climático, responsable de las sequías e inundaciones en diferentes áreas del mundo; y, (d) el crecimiento de la demanda de maíz (principalmente) por parte de los países emergentes, sobre todo China e India, que se encuentran en su etapa temprana de desarrollo.

Los precios de los alimentos al alza se ven influenciados por el incremento desmedido en los precios del petróleo, mismo que presiona hacia arriba el precio tanto de los insumos como el del transporte de las mercancías, entre otros. El Gráfico 3 ilustra sobre la racha alcista de los precios del petróleo. La exposición de nuevos shocks de los precios podría tener un impacto negativo considerable en el crecimiento mundial, afectando con más fuerza a los países de bajo ingreso.

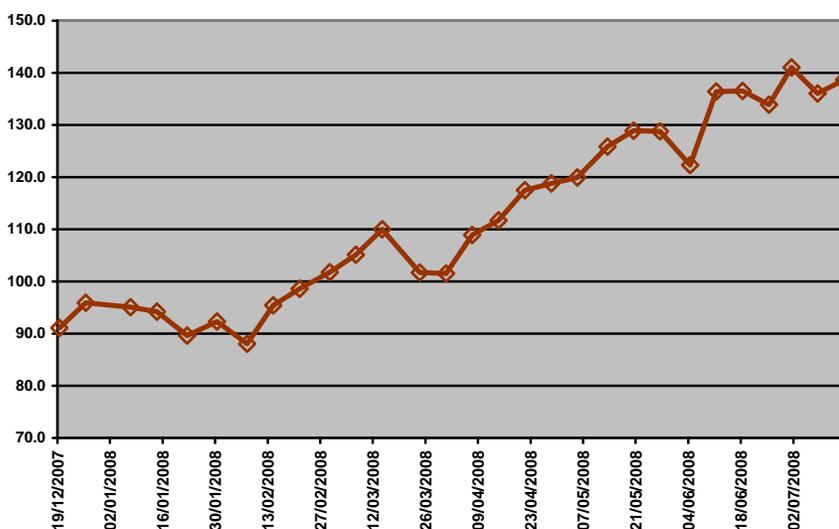
El alza inmoderada de los precios del petróleo que a junio de 2008 alcanzó niveles de US\$133.93 el barril<sup>4</sup> (World Bank, 2008), ha provocado un aumento en los costos energéticos; el alza en los precios del crudo provoca efectos inflacionarios generalizados, afectándose grandemente los importadores netos como El Salvador.

<sup>3</sup> Este factor se aborda con más profundidad en la Sección 1.4. de este reporte.

<sup>4</sup> Precios de West Texas Int. (WTI). El precio indicado superó al de US\$123.85 que es el precio promedio del trimestre abril-junio 2008, y de forma extraordinaria al de US\$64.96, precio promedio del mismo trimestre de 2007.

Por otro lado, según informes de BBC News, el 21 de mayo anterior, en medio de este boom del precio del petróleo, los máximos ejecutivos de cinco de las más grandes petroleras internacionales, incluidas Exxon Movil y Chevron, fueron forzados a defender sus enormes utilidades ante el Senado norteamericano, quienes los acusaron de inflar los precios de venta al surtidor. Adicionalmente, información de bajo stock en Estados Unidos y la debilidad del dólar frente al euro hicieron que el crudo alcanzara los casi US\$134 el barril. También se especula que China aumentaría su demanda como consecuencia del terremoto ocurrido recientemente.

**Gráfico 3**  
**Precios internacionales del petróleo**  
**(US\$/barril)**



Fuente: Elaboración propia con datos de U.S. Energy Information Administration. En [http://tonto.eia.doe.gov/oog/twip\\_crude.html#prices](http://tonto.eia.doe.gov/oog/twip_crude.html#prices)

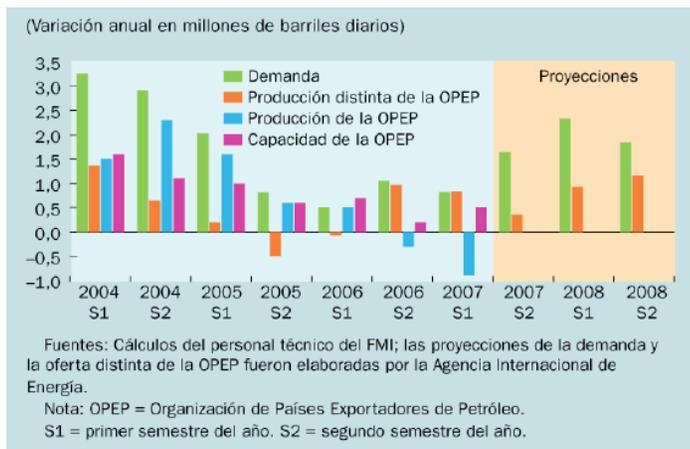
Según el Fondo Monetario Internacional (FMI, 2007) los factores explicativos de la crisis del precio del petróleo son tres, a saber: (1) *La demanda excedentaria de petróleo por países emergentes*, frente al deterioro de la situación geopolítica en Oriente Medio y algunas interrupciones de la producción relacionadas con las condiciones meteorológicas, lo que pone de relieve que en un entorno en que la capacidad de producción de petróleo excedentaria es limitada y las existencias están disminuyendo, los precios son muy sensibles a cualquier noticia que pueda indicar una escasez de la oferta en el futuro. (2) *Las perturbaciones de la oferta* traducidas en una capacidad excedentaria que sigue siendo limitada, previéndose que la oferta en los mercados petroleros se mantendrá en niveles muy bajos. (3) *El debilitamiento sostenido del dólar frente al euro*, siendo el tipo de cambio al 9 de julio 1 Euro = US\$1.57.

### 1.1.1. Demanda excedentaria de petróleo

Los reportes indican que la demanda de petróleo continúa aumentando a un ritmo vigoroso debido al pujante crecimiento de los mercados emergentes, particularmente China y Oriente Medio (Gráfico 4). La fuerte y continua demanda de petróleo ha puesto a prueba la oferta. Si

bien la Agencia Internacional de Energía revisó a la baja las proyecciones de incremento de la demanda de petróleo en el cuarto trimestre de 2007 debido a la desaceleración de la economía estadounidense, las proyecciones reflejan una demanda vigorosa en 2008.

**Gráfico 4**  
**Demanda mundial fluctuante de petróleo**



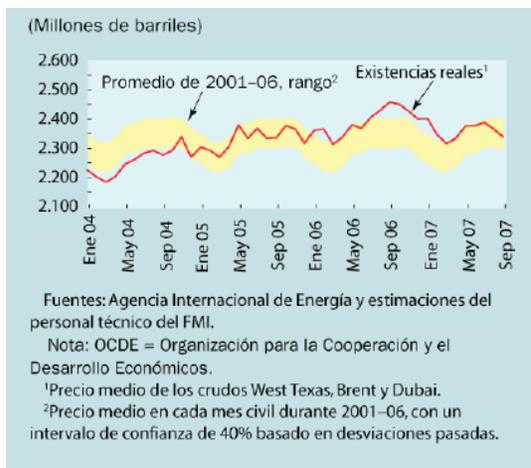
Fuente: FMI. *IMF Survey. Aumento de los costos de la energía. El alza de los precios del petróleo es un reto para las autoridades económicas.* Kevin C. Cheng y Valerie Mercer-Blackman, Washington, 20 de noviembre de 2007.

### 1.1.2. Perturbaciones de la oferta mundial de petróleo

La oferta de petróleo no se ha mantenido a la par de la demanda y las existencias están disminuyendo. En los primeros nueve meses la oferta mundial de petróleo reportó una reducción moderada de 100 mil barriles diarios (variación interanual), provocada por la baja de la producción de la OPEP y el crecimiento limitado de la producción en los países productores no pertenecientes a la OPEP. Las existencias comerciales en los países de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) disminuyeron en el tercer trimestre de 2007 y en octubre, un período en que normalmente se acumulan existencias (Gráfico 5).

La oferta no ha respondido al crecimiento de la demanda debido a los crecientes obstáculos técnicos y económicos que afectan la producción. Esto hace que se prevea una prolongación de la contracción del mercado, la cual podría intensificarse toda vez que el crecimiento del PIB continúe siendo vigoroso en las economías emergentes, como en China e India.

**Gráfico 5**  
**Disminución de las existencias de petróleo en**  
**los países de la OCDE**



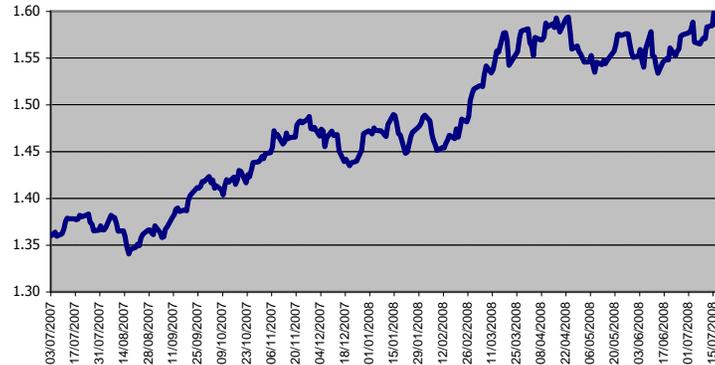
Fuente: Ibid.

### 1.1.3. Debilitamiento del dólar

El alza en el precio del petróleo se ha visto acompañado por una escalada alcista en otros productos básicos, tales como los metales preciosos, los metales industriales como el plomo y el níquel, los alimentos como el trigo y los aceites de soya y palma; todos ellos han registrado niveles de precios máximos en 2007. La depreciación del dólar ha presionado al alza el precio del petróleo en dólares. El precio medio del petróleo de entrega inmediata (APSP, por sus siglas en inglés), medido en dólares, subió casi el 51% durante el año pasado hasta mediados de noviembre de 2007; sin embargo, medido en euros, el aumento fue aproximadamente del 37%. La tendencia alcista del tipo de cambio del euro en dólares estadounidenses ha continuado hasta el primer semestre de 2008, tal como lo ilustra el Gráfico 6, donde se observa que el tipo de cambio pasó de 1.45 en noviembre de 2007 a 1.55 en mayo de 2008.

El debilitamiento del dólar, combinado con la turbulencia financiera resultante de la crisis hipotecaria en Estados Unidos, puede haber llevado a los inversionistas a abandonar los activos financieros expresados en dólares y a optar por los productos básicos como "activos alternativos".

**Gráfico 6**  
**Tipo de cambio del euro en dólares estadounidenses**  
**Última cifra (21 julio 2008): EURO 1 = US\$1.5858**



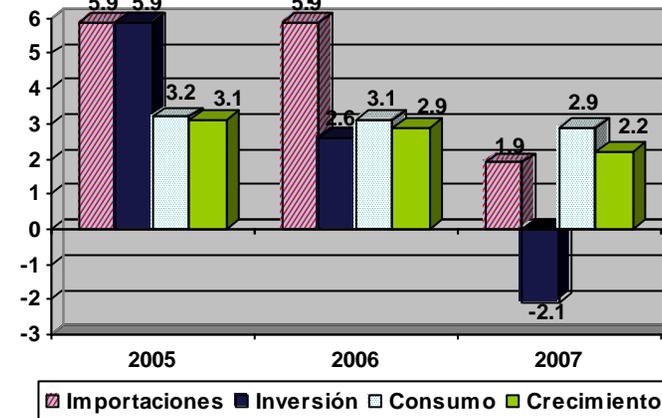
Fuente: Elaboración propia con base en datos del European Central Bank.  
En <http://www.ecb.int/stats/exchange/eurofxref/html/index.en.html>

## 1.2. Desaceleración de la economía estadounidense y crisis financiera

La desaceleración del sector inmobiliario residencial en Estados Unidos, perceptible desde principios de 2006, se aceleró en julio del mismo año, con una baja del 4.3% de las ventas de inmuebles nuevos y del 4.1% de inmuebles usados. El problema con este fenómeno es que el sector inmobiliario repercute sobre el resto de la economía, afectándose directamente el consumo de los hogares y deprimiéndose la demanda agregada, a través de la reducción del consumo privado y el consecuente desestímulo a la inversión.

Los principales indicadores de la dinámica estadounidense exhiben una baja en el crecimiento, aparejado a una caída en la inversión, el consumo e importaciones, tal como se observa en el Gráfico 7. Según Fitch, en 2008 la economía estadounidense crecerá un 1%.

**Gráfico 7**  
**Estados Unidos. Principales indicadores económicos**



Fuente: Fitch Ratings. *Global Economic Outlook April 2008. Special Report.*

Los consumidores, habituados a que el valor de su vivienda incrementara año con año en 10% o más, venían experimentando hasta ahora una sensación de riqueza que estimulaba su propensión marginal a consumir. Por otra parte, el sistema financiero estadounidense permite que las familias refinancien sus créditos a medida que el valor de las propiedades sube, generando recursos suplementarios. En este contexto, gran parte de los gastos de consumo fueron posible por el refinanciamiento hipotecario, que en 2006 se redujo considerablemente.

El dinero obtenido aparentemente de una manera fácil y el entusiasmo por consumir llevaron a la población a vivir muy por encima de sus ingresos. De hecho, desde marzo de 2005 su tasa de ahorro –ya de por sí baja– reportó números en rojo. Lo que ocurre es que el consumo representa dos terceras partes del crecimiento estadounidense y, si el sector inmobiliario se debilita, entonces repercute negativamente en toda la economía.

En una época este sector fue el motor del crecimiento económico de Estados Unidos, pero luego se tornó en la causa de la desaceleración de su economía. Esto es lógico porque dicho sector tiene una importancia estratégica en el mercado laboral. El FMI estimó a inicios de 2006 en alrededor de 5% el crecimiento del empleo en los sectores vinculados al inmobiliario (material de construcción, ferreterías y agencias inmobiliarias), contra un 1.5% para la economía como un todo (Urbaniza Interactiva, 2006).

La disminución de la demanda de mano de obra en el sector de la construcción afectó de forma significativa la capacidad de pago de la población para honrar sus créditos hipotecarios con el sistema financiero; además, los créditos se encarecieron por el incremento en las tasas de interés.

Algunos sectores de la clase trabajadora se vieron directamente afectados y, como consecuencia, sus casas fueron confiscadas por los bancos. Por otro lado, los inversionistas de los fondos de cobertura o fondos de pensiones e inmobiliarias (*hedge funds*)<sup>5</sup>, quienes habían invertido en este sector por sus altos rendimientos al capital comprando carteras de préstamos con la esperanza de obtener magníficos beneficios, fueron también afectados por cuanto vieron erosionadas sus expectativas de ganancias, precisamente porque no estaba prevista la crisis del sector inmobiliario.

Las morosidades de los prestatarios dieron paso luego a las insolvencias, que derivaron en el desastre hipotecario bursátil estadounidense. La gran banca de inversión americana se vio obligada a comentar sus datos sobre exposición en el mercado *subprime* (préstamos hipotecarios de riesgo) y expectativas.

Los préstamos hipotecarios de riesgo (*subprime*) son una modalidad de préstamos que durante el boom inmobiliario de los años 2000-2005 fueron concedidos a familias de débil perfil financiero. Los préstamos fueron convertidos en títulos financieros, soporte de una serie de títulos derivados llamados Obligaciones de Deuda Colateralizadas -CDO, o Collateralized Debt Obligations. Al aumentar los tipos de interés, los clientes se vieron imposibilitados de pagar las cuotas mensuales, ni siquiera refinanciando el crédito a más años para bajar la cuota. Esto desencadenó una moratoria en el pago de los créditos y a pérdidas por parte de las entidades bancarias, según el banco Lehman Brothers

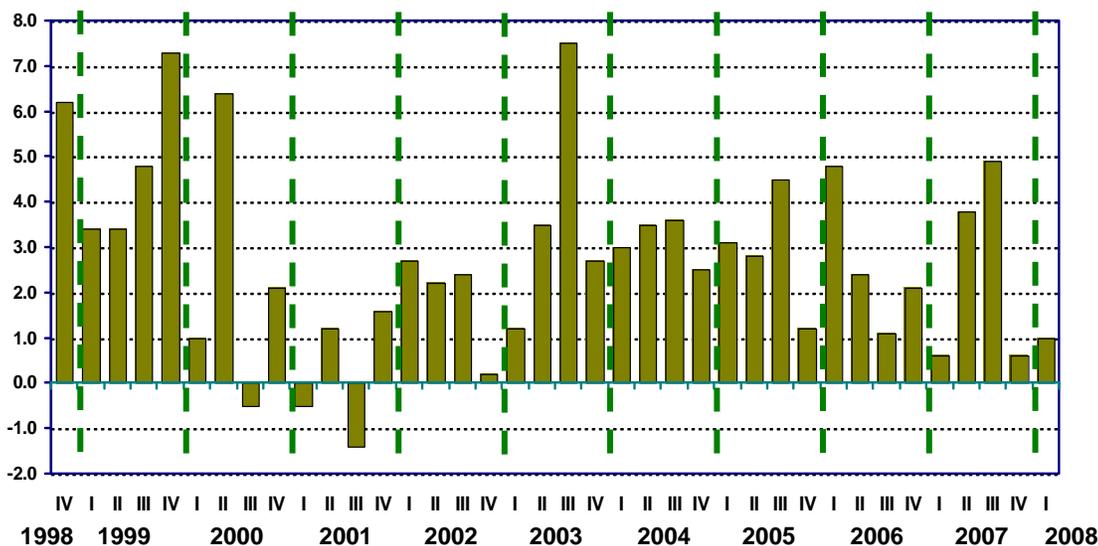
---

<sup>5</sup> El **hedge fund** es un inmenso flujo de capitales privados, no regulado, cuyos responsables pueden comprar o vender cualquier tipo de activos, licitar en activos con valores hacia el alza o la baja, y participar sustancialmente en ganancias provenientes del dinero invertido.

La crisis hipotecaria *subprime* en Estados Unidos también provocó el desplome de los bancos europeos que habían invertido en *hedge funds*. El fuerte descenso de la venta de viviendas nuevas en Estados Unidos hizo que Wall Street abriera con números rojos el 27 de marzo de 2007, descenso que se trasladó inmediatamente al continente europeo. A mediados de marzo de 2007, el Ibex (índice bursátil) de España reportó pérdidas de 3.85%. El Banco de Santander y BBVA de España cayeron un 1.77% y 1.74%, respectivamente; Deutsche Bank, un 5.14%; Axa, un 4.19%; Barclays, un 4.60%, entre otros (García, 2007; Sanz, 2007).

Ante el panorama financiero pesimista, el pasado mes de mayo, la Reserva Federal bajó drásticamente sus previsiones de crecimiento para Estados Unidos, que ha dejado entre el 0.3% y el 1.2%, es decir, un punto menos de lo que se había previsto en enero anterior (EFE, 2008). En octubre de 2007, se pronosticaba para 2008 una tasa de crecimiento de 1.9% que luego fue ajustada en enero de 2008 a 1.5% y a 0.5% en abril. Considerando los resultados de un mejor desempeño en el segundo trimestre del año, en julio se aumentó la proyección de crecimiento a 1.3%. El Gráfico 8 ilustra la desaceleración de la economía estadounidense en los últimos trimestres.

**Gráfico 8**  
**Estados Unidos: Producto interno bruto.**  
**(Cambio porcentual anual)**



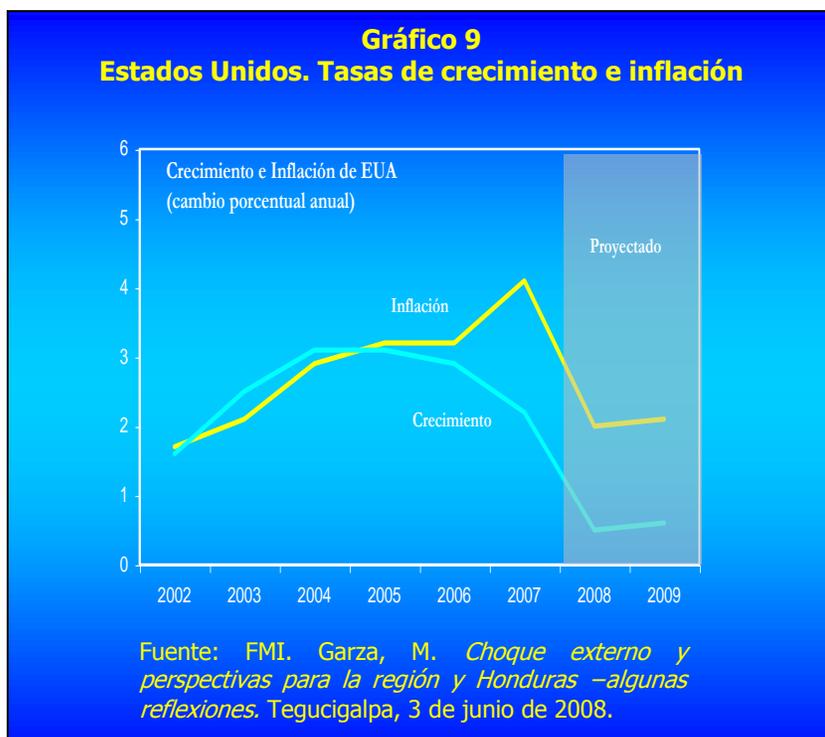
Fuente: Bureau of Economic Accounts.

Las hipotecas de alto riesgo (*subprime*), es decir, préstamos hipotecarios concedidos a prestatarios con baja calificación crediticia (puntaje por debajo de 620 en la escala de FICO, de 300 a 850), han traído las siguientes consecuencias a la economía estadounidense (Acevedo, 2008).

- En 2006, el mercado *subprime* alcanzó \$600 mil millones (20% del mercado hipotecario de EUA).
- En marzo de 2007 se estimaba su saldo en \$1.3 trillones (casi como la economía de California).
- A finales de 2007, se estimaba un probable default de \$200-300 mil millones.
- La mora alcanzaba 21% en enero 2008.

La situación es preocupante y, por ello, no sorprende que las proyecciones del FMI indiquen que el crecimiento de Estados Unidos bajará de casi 3% anual en 2004-07 a 0.5-1% en 2008-09 (Gráfico 9). Tampoco sorprende que el crecimiento mundial se reducirá de 4.5% a 4% durante el mismo periodo, con riesgo a la baja. Los indicadores sugieren que realmente la economía estadounidense está frente a una situación de estancamiento con inflación, tal como se puede observar en el gráfico citado.

Pero la desaceleración de la economía estadounidense es un reflejo de lo que ocurre a nivel mundial. América Latina también está en dificultades a grado tal que las proyecciones de su crecimiento en 2008 rondan el 4.4%, inferior en 1.2 puntos porcentuales comparado con el año pasado (Cuadro 1). Para 2009, las proyecciones del FMI señalan que la economía mundial crecerá a una tasa de 3.9%, Estados Unidos al ritmo de 0.8% y América Latina a 4.1%.



**Cuadro 1**  
**Proyecciones del crecimiento de la economía mundial**

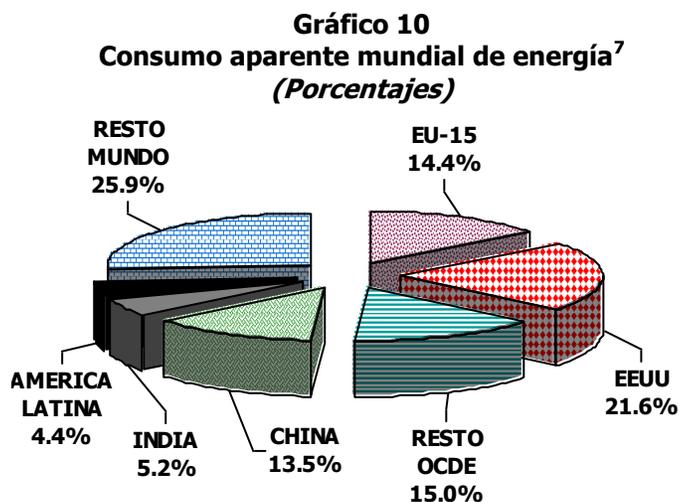
País / Región	2006	2007	2008 (WEO Enero)	2008 (WEO Abril)	2008 (WEO Julio)	2009
Mundo	5.0	4.9	4.1	3.7	4.1	3.9
Economías avanzadas	3.0	2.7	1.8	1.3	1.7	1.4
USA	2.9	2.2	1.5	0.5	1.3	0.8
Eurozona	2.8	2.6	1.6	1.4	1.7	1.2
Japón	2.4	2.1	1.5	1.4	1.5	1.5
Países en Desarrollo	7.8	7.9	6.9	6.7	6.9	6.7
Asia	9.6	9.7	8.6	8.2	8.4	8.4
China	11.1	11.4	10.0	9.3	9.7	9.8
América Latina	5.5	5.6	4.3	4.4	4.4	4.1

Fuente: IMF. World Economic Outlook.

### 1.3. El sistema energético mundial se vuelve insostenible

Entre los principales aspectos de naturaleza estructural que caracterizan el contexto energético mundial, de acuerdo con CEPAL (2008), pueden destacarse los siguientes:

- Las diferencias en el nivel de desarrollo que explican la desigual distribución del consumo de energía, destacando el predominio de países desarrollados pertenecientes a la OCDE, especialmente Estados Unidos (EEUU) y Europa de los 15,<sup>6</sup> debido a un crecimiento en el consumo intensivo de energía (Gráfico 10).



Fuente: CEPAL. *Aportes de los biocombustibles a la sustentabilidad del desarrollo en América Latina y El Caribe. Elementos para la formulación de políticas públicas.* Naciones Unidas, Santiago de Chile, marzo de 2008.

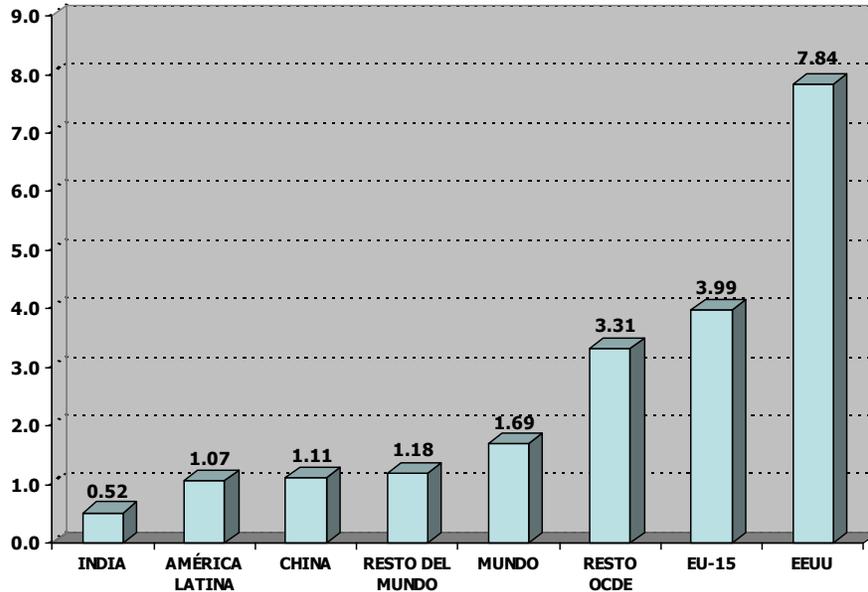
Así, el consumo aparente de energía (CAE) por habitante de EEUU en 2003 superaba en más de 7 veces el promedio de América Latina y El Caribe y era 15 veces superior al de India (Gráfico 11). Esto a pesar que entre 1973 y 2003 países como China e India han aumentado su participación en el CAE en 1.9 y 1.6 veces, respectivamente.

- El marcado predominio del petróleo en el consumo de energía, a pesar de los avances logrados entre 1973 y 2003 con la paulatina sustitución del petróleo por el Gas Natural y los Combustibles Nucleares (NU) (Gráfico 12).

<sup>6</sup> La Europa de los 15, incluye a los países siguientes: Alemania, Austria, Bélgica, Dinamarca, España, Finlandia, Francia, Grecia, Irlanda, Italia, Luxemburgo, Países Bajos, Portugal, Reino Unido y Suecia.

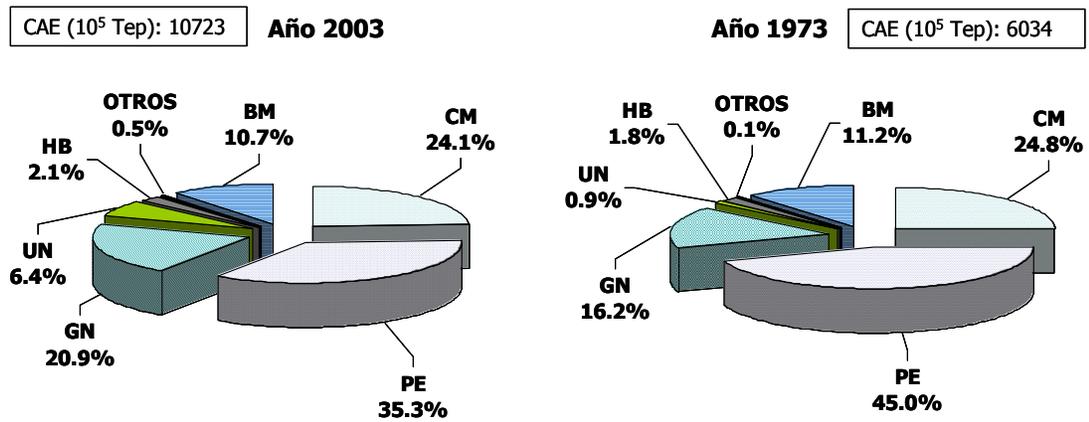
<sup>7</sup> Nota: Resto de OCDE incluye Australia, Canadá, República Checa, Hungría, Islandia, Japón, Corea, Nueva Zelandia, Noruega, Polonia, República Slovaca, Suiza y Turquía.

**Gráfico 11**  
**Consumo energético aparente por habitante. Año 2003**  
*(Tep/hab)*



Fuente: CEPAL. Ibid.

**Gráfico 12**  
**Consumo aparente de energía del mundo por fuente<sup>8</sup>**



Fuente: CEPAL. Ibid.

<sup>8</sup> Petróleo (PE); Gas Natural (GN); Combustibles Nucleares (UN); Hidroelectricidad (HE); Solar, Eólica, Geotérmica (Otros); Bioenergéticos (BM)

El sistema mundial de energía se vuelve más insostenible, en la medida que China e India están transformándolo por su demanda cada vez más creciente. La Agencia Internacional de Energía (AIE) estima que los precios de la energía permanecerán en niveles altos; argumenta que el predominio de los combustibles fósiles –petróleo, gas natural y carbón– continuará si los gobiernos no toman medidas para modificar el consumo. Además, estima que la demanda mundial de energía subirá un 55% en 2005-30, y un 74% del aumento total de la demanda corresponderá a los países en desarrollo (FMI, 2008).

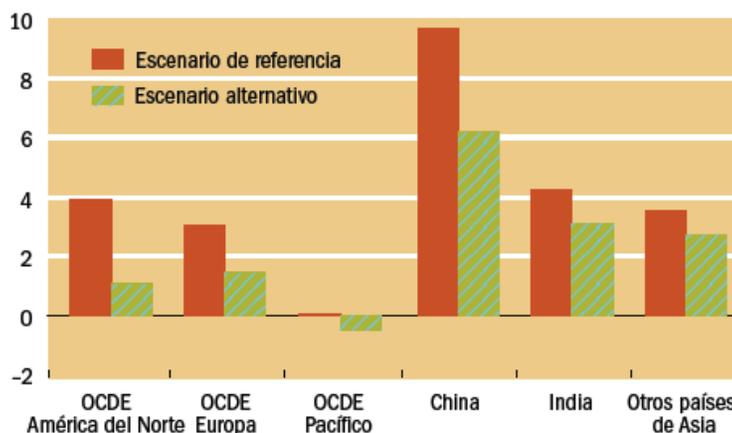
Las proyecciones de la AIE establecen que si persisten las tendencias actuales, China e India serán responsables de más del 40% del aumento mundial del uso de energía hasta 2030; estos países serán también responsables de alrededor de un 60% del aumento mundial de emisiones acumuladas de CO<sub>2</sub> en 2005-30.

En 2016 China superará a Estados Unidos como mayor mercado mundial de automóviles. La AIE afirma que el mercado de energía será cada vez más insostenible, esperándose que en 2030 China tendrá 270 millones de vehículos, que incrementarán la importación de petróleo y la contaminación: de 20 propietarios de vehículos por cada mil personas en 2005 se pasará a 140; y el sector transportista representará el 55% del consumo del petróleo del país, frente al 35% en 2005 (FMI, 2008).

Aunque el consumo de crudo en Asia continuará en franco aumento, la AIE sostiene que podrían adoptarse políticas<sup>9</sup> que reducirían la demanda mundial de petróleo en 14 millones de barriles diarios, es decir, la actual producción conjunta de Estados Unidos, Canadá y México (FMI, 2008). Asimismo, la AIE argumenta que las políticas para reducir el consumo de crudo moderarían las importaciones netas (Gráfico 13).

**Gráfico 13**  
**Escenario de políticas de la AIE para reducir el consumo del crudo y moderar las importaciones netas**

(Millones de barriles diarios de petróleo, aumento neto de las importaciones, 2006-30)

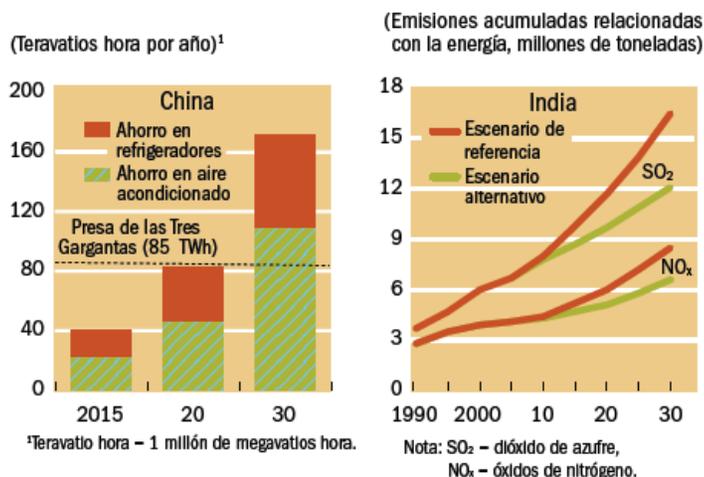


Fuente: FMI. *Bajo la Lupa. Energía mundial: cada vez más insostenible*. Reporte elaborado por Lorcan Lyons, Agencia Internacional de Energía. *Revista Finanzas & Desarrollo*, marzo de 2008.

<sup>9</sup> Se habla de políticas orientadas al fomento de la eficiencia energética y normas más estrictas de eficiencia para los refrigeradores y las unidades de aire acondicionado en China, y en India, endurecimiento de las normas para reducir las emisiones de las fábricas a carbón y de los vehículos.

La AIE dice que con normas más estrictas de eficiencia para los refrigeradores y los aparatos de aire acondicionado, China podría ahorrar la energía que genera la Presa de las Tres Gargantas en 2020. En India, el endurecimiento de las normas podría reducir las emisiones de las fábricas a carbón y los vehículos. El fomento de la eficiencia energética y las normas más estrictas pueden marcar una gran diferencia (Gráfico 14).

**Gráfico 14**  
**Escenarios de ahorro de energía en China y reducción de emisiones acumuladas relacionadas con la energía en India**



Fuente: FMI. *Ibid.*

#### 1.4. Biocombustibles como alternativas energéticas

Ante el incremento de los precios del petróleo y la crisis del sistema energético mundial que se prevé, el mundo busca nuevas alternativas de generación de energía. En este contexto, se ha retomado el tema de los biocombustibles –los cuales fueron sujeto de prueba a principios de la década de los 80– ante la ausencia de medios más económicos y eficientes para hacer frente a la racha alcista en los precios del crudo. El éxito de los biocombustibles está en función de la disponibilidad suficiente de materias primas, de tecnología de punta y de un ambiente favorable de políticas gubernamentales.

El término biocombustibles se utiliza para referirse a los combustibles obtenidos de la biomasa, la cual incluye, por ejemplo, a cultivos, leña, carbón, vegetal y biogas. La *primera generación* de biocombustibles está basada esencialmente en cultivos agrícolas y la *segunda generación* en materias primas provenientes de la silvicultura (bosques naturales o plantaciones con finalidades energéticas) y de residuos de ambos orígenes<sup>10</sup> (CEPAL, 2008).

<sup>10</sup> Se puede hablar entonces de etanol y biodiesel de “primera generación”, cuando son obtenidos a través de las materias primas provistas por los cultivos y procesos agroindustriales. El etanol de “segunda generación” es aquel obtenido a partir de materias primas lignocelulósicas. Dado que el etanol de primera generación compite con otros cultivos por la disponibilidad de tierras para la obtención de materias primas ricas en azúcares y almidones, el etanol de segunda generación parece ser el más conveniente por la mayor disponibilidad de materias primas proveedoras de celulosa y por la no competencia con productos agrícolas destinados tradicionalmente a la producción de alimentos.

Por biocombustibles se entiende a los "combustibles renovables de origen biológico que incluyen a la leña, estiércol, biogas, biohidrógeno, bioalcohol, biomasa microbiana, desechos agrícolas, cultivos para combustibles, etc., (CEPAL, 2008). El término también incluye a los obtenidos a partir de monocultivos, tales como soya, caña de azúcar, maíz, etc.

El uso de la biomasa<sup>11</sup> con fines energéticos implica una adecuación de la materia prima para su empleo como combustible. Según la naturaleza de la biomasa y el tipo de combustible deseado, se pueden utilizar procesos de conversión mecánicos (astillado, trituración, compactación), termoquímicos (combustión, pirolisis y gasificación), biotecnológicos (micro bacterianos o enzimáticos) y extractivos, para obtener combustibles sólidos, líquidos o gaseosos. El etanol es uno de los tipos de combustibles líquidos obtenidos de la biomasa.

La creciente demanda global de energía y la necesidad de obtener un combustible proveniente de fuentes diferentes al petróleo, ha llevado a muchos países a buscar fuentes alternativas de energía proveniente de materias primas de origen agrícola, mencionándose entre éstas el etanol y el biodiesel, los cuales son un tipo particular de biocombustibles.

La demanda acelerada de etanol y biodiesel alrededor del mundo conduce al aumento en la demanda de materias primas para producirlos (maíz, trigo, soya, colza, remolacha, etc.); por tanto, se han incrementado los precios de estas materias primas, tal como se ha demostrado en la sección 1.1.

#### **1.4.1. Etanol**

El etanol ha surgido como una de las alternativas de solución a la problemática de alzas inmoderadas en los precios internacionales del crudo, generado a partir de maíz y caña de azúcar en las Américas (Norte, Centro y Sur), así como en muchos otros países del mundo.

Según CEPAL (2008), el etanol es un combustible renovable, complementario o sustituto de las naftas o gasolinas, producido a partir de azúcares, almidón o celulosa, contenido en diferentes materias primas vegetales:

- De los azúcares –comúnmente sacarosa– contenidos en cultivos como la caña de azúcar o la remolacha azucarera, se obtiene etanol mediante un proceso de fermentación y destilación.
- Del almidón contenido en semillas de cereales como el maíz, el trigo, el sorgo o en tubérculos como la yuca o mandioca, se obtiene el etanol mediante un proceso de hidrólisis, sacarificación, fermentación y destilación.
- De la celulosa proveniente de materias primas lignocelulósicas como árboles, arbustos, rastrojos de cultivos y desechos celulósicos, se obtiene etanol a través de una hidrólisis avanzada, fermentación y destilación.

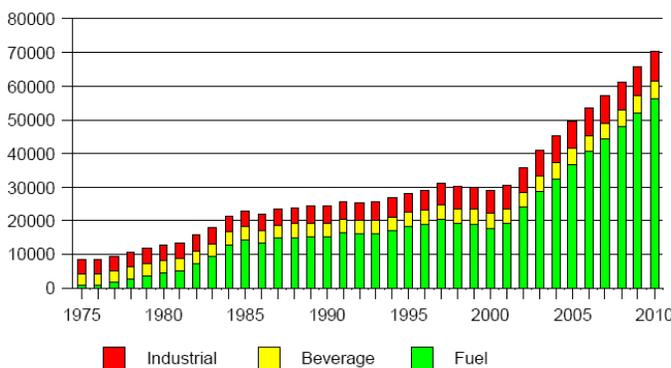
---

<sup>11</sup> La biomasa es toda aquella materia orgánica que almacena la energía solar en forma de carbono; ésta forma parte del ciclo de carbono. La misma puede ser generada a partir de desechos agrícolas, forestales, madera, estiércol, etc.

El aumento de la producción y consumo de etanol de maíz en Estados Unidos, ha encendido un debate sobre la competencia entre biocombustibles y alimentos. En un extremo de la discusión, están las declaraciones contrarias a los biocombustibles de aquéllos que ganan mucho dinero con el petróleo, mientras que en el otro extremo están los que se oponen porque aumentaría el hambre en los sectores más pobres de la población.

La producción de etanol con fines de combustible ha aumentando en forma acelerada, comparada con el destinado para la industria y elaboración de bebidas cuyo crecimiento ha sido modesto (Gráfico 15); las proyecciones hacia el año 2010 permiten observar un ensanchamiento considerable de la tendencia en la producción de etanol como combustible.

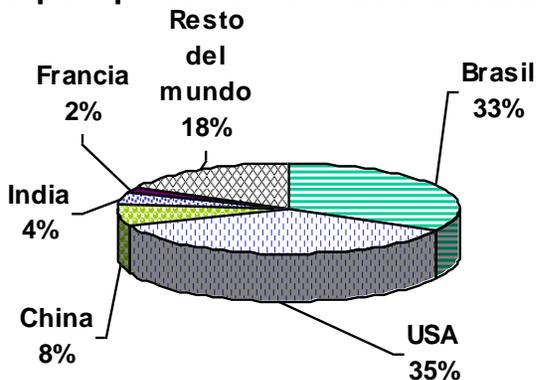
**Gráfico 15**  
**Producción mundial de etanol**



Fuente: Berg, Christoph. "World Fuel Ethanol. Analysis and Outlook". F.O.Licht. s/f.

Los principales productores de etanol en el mundo son Estados Unidos y Brasil (Gráfico 16); también se identifican, aunque en menor escala, otros productores como China, India y Francia, entre los más importantes. Además de Francia, entre los principales productores de la Unión Europea se sitúan Alemania y España, entre otros. Coincidentemente, Estados Unidos, China y la Unión Europea son los mayores consumidores de petróleo a nivel mundial. Actualmente, la producción de etanol a partir de caña representa el 61% versus el 39% generado a partir de granos.

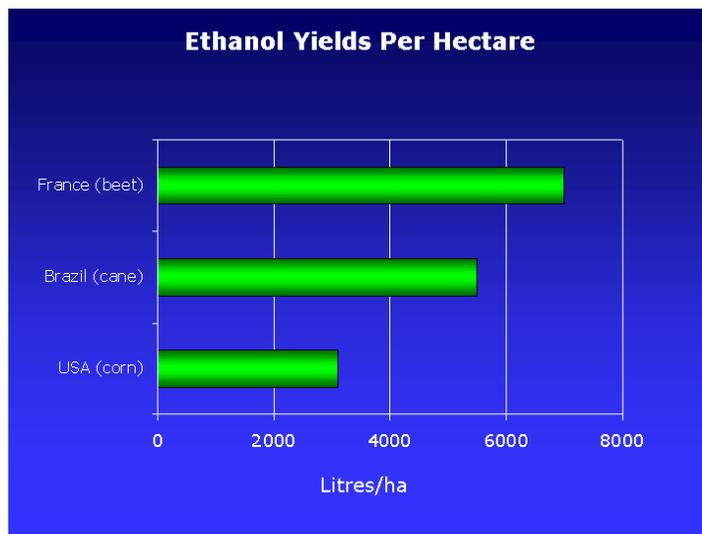
**Gráfico 16**  
**Principales productores de etanol en el mundo**



Fuente: F.O. Licht. Citado por RFA. "Industry Statistics". Año 2007.

En cuanto a productividades por hectárea, la mayor corresponde a Francia, país que produce etanol a partir de remolacha, seguida por Brasil y Estados Unidos (Gráfico 17). Brasil, por su parte, a raíz de la implementación del Programa Proalcohol ha expandido fuertemente la producción de caña de azúcar para desarrollar dos tipos de etanol: alcohol hidratado para uso en vehículos que operan a base de alcohol puro y alcohol anhidro para mezclas con gasolina, alcanzando en 2006 niveles de 9.1 billones de litros del primero y 7.7 billones de litros del segundo (USDA, 2007:34,35).

**Gráfico 17**  
**Rendimientos en la producción de etanol, por hectárea**

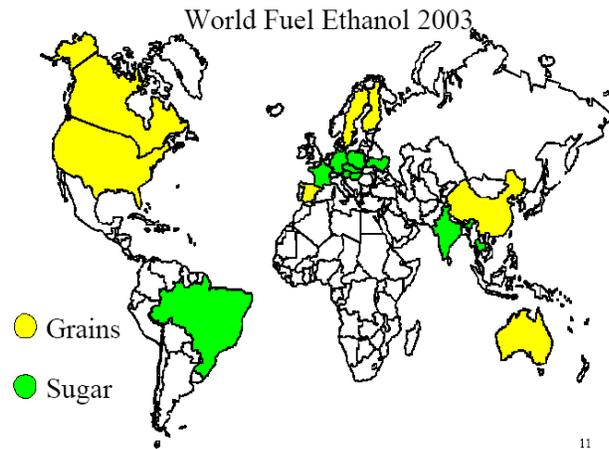


Fuente: Celma Alvarez, Ricardo. US Grains Council. "Disponibilidad de maíz en los Estados Unidos". México, D.F., noviembre de 2006.

Las proyecciones también indican que en comparación con 2003, hacia el año 2013 habrá más países produciendo etanol a partir de la caña de azúcar, destacándose el auge en Latinoamérica, Europa, Asia, África y Australia (Gráficos 18 y 19). En la región mesoamericana y en casi toda América del Sur, la tendencia es hacia la producción de este biocombustible a partir de la producción de caña. Al presente, el 61% de la producción mundial de etanol es a base de cultivos ricos en azúcares (sobre todo remolacha y caña) y el 39% se genera utilizando granos (principalmente maíz); el 95% se genera por fermentación y el 5% es de origen sintético (Berg, s/f).

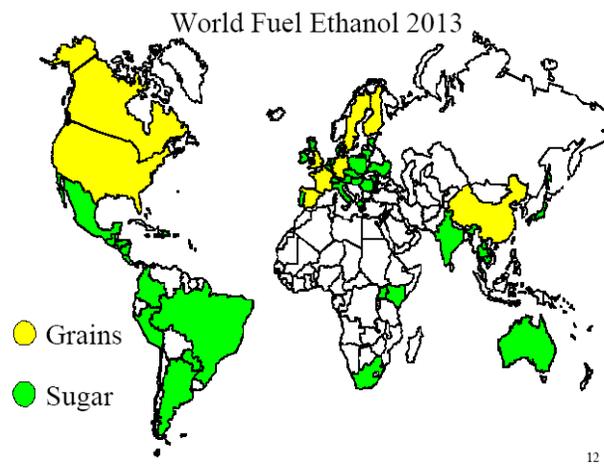
La producción mundial de etanol se ve altamente estimulada por las perspectivas de crecimiento en su consumo (Gráfico 20). Las proyecciones de F.O. Licht indican un crecimiento del 48% del consumo mundial de etanol hacia el año 2025, comparado con 2002.

**Gráfico 18**  
**Países productores de etanol a partir de caña de azúcar y granos. Año 2003.**



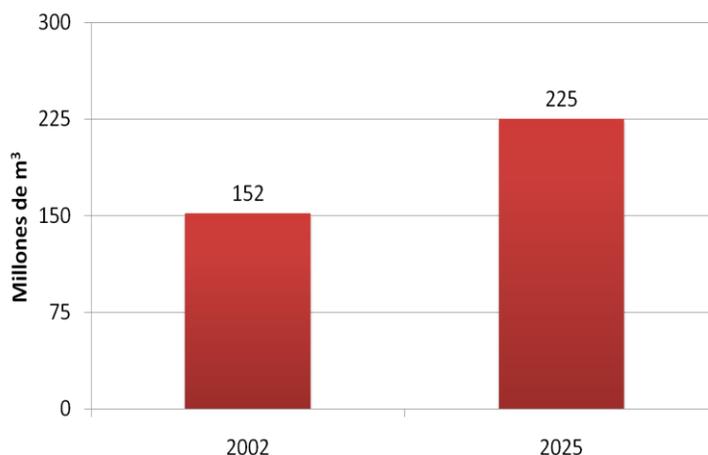
Fuente: Berg, Christoph. Op. Cit.

**Gráfico 19**  
**Países productores de etanol a partir de caña de azúcar y granos.**  
**Proyecciones al año 2013.**



Fuente: Berg, Christoph. Op. Cit.

**Gráfico 20**  
**Proyección del consume mundial de etanol**



Fuente: Manoel Regis L. V. Leal. O teor de energia da cana-de-açúcar. F.O. Licht 2º Sugar and Ethanol Brazil, SP 21 a 23/03/2006.

El incremento de la demanda de etanol en los mercados globales ha impulsado el crecimiento de la industria del etanol con nuevas inversiones en infraestructura y tecnología. La racha alcista en los precios del petróleo crudo, la demanda cada vez más creciente de energía en el mundo, junto con un esfuerzo global por el desarrollo de energía renovable y la demanda interna creciente por etanol, han sido los factores claves que han dinamizado la reciente expansión de la industria del azúcar y del etanol en Brasil. En este país, el etanol se obtiene a partir del azúcar de caña, por lo tanto, el desarrollo de la agroindustria azucarera está ligado a las iniciativas de políticas relacionadas con los mercados del etanol.

El azúcar representa un sector importante en la economía de Brasil, contribuyendo la industria azúcar/etanol con el 2% del producto interno bruto (PIB). El valor de la producción de dicha industria alcanzó los US\$8 billones en 2006, lo que representa el 17% del producto interno bruto agropecuario (PIBA) (USDA, 2007:31).

Por su parte, en Estados Unidos la demanda de etanol como combustible ha aumentado en 258% al comparar 2006 con respecto a 2002, siendo Brasil el principal proveedor en 2006, siguiéndole en importancia Costa Rica y El Salvador (Cuadros 2 y 3). La producción de etanol a base de maíz exhibe una tasa de crecimiento promedio anual de 14.6% entre 1981 y 2006, pero su crecimiento es 2,674.3% al comparar 2006 con respecto a 1980, pasando de 175 a 4,855 millones de galones, de acuerdo con las estadísticas de la RFA. Hacia febrero de 2007, la capacidad de producción de la industria estadounidense fue de 5.6 billones de galones.

Si estas tendencias de crecimiento y los incentivos en apoyo a la industria del etanol continúan, la producción estadounidense de etanol podría fácilmente alcanzar los 11 billones de galones en 2011, lo que representa 7.3 billones más de lo producido en 2005 (Amber Waves, 2007).

**Cuadro 2**  
**Estados Unidos. Demanda de Etanol como Combustible**  
**(Millones de galones)**

Indicadores	2002	2003	2004	2005	2006
Producción	2,130	2,800	3,400	3,904	4,855
Importaciones	46	61	161	135.0	653.3
Exportaciones	n/a	n/a	n/a	7.99	n/a
Variación de Inventarios	-91	39	-31	-17.98	108.1
Demanda	2,085	2,900	3,530	4,048.9	5,377.4

n/a: no aplica

Fuente: F.O. Licht. Citado por RFA. Op. Cit.

**Cuadro 3**  
**Estados Unidos. Importaciones de etanol como combustible, según países**  
**(Millones de galones)**

Países	2002	2003	2004	2005	2006
Brasil	0	0	90.3	31.2	433.7
Costa Rica	12	14.7	25.4	33.4	35.9
El Salvador	4.5	6.9	5.7	23.7	38.5
Jamaica	29	39.3	36.6	36.3	66.8
Trinidad & Tobago	0	0	0	10.0	24.8
<b>Total</b>	<b>45.5</b>	<b>60.9</b>	<b>159.9</b>	<b>135.0</b>	<b>653.3</b>

Fuente: F.O. Licht. Citado por RFA. Op. Cit.

Las proyecciones del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA, por sus siglas en inglés) sugieren que el uso del maíz por parte de los productores de etanol crecerá a un ritmo mucho mayor que el uso del grano por parte de otras industrias. Sin embargo, no sólo el maíz puede ser utilizado en la producción de etanol. También otros productos agrícolas y materiales genéticos pueden ser utilizados para producirlo. Por ejemplo, el sorgo constituye la material prima para alrededor del 3% del etanol producido en Estados Unidos; mientras que el etanol proveniente de la caña de azúcar satisface alrededor de la mitad de la demanda anual de etanol utilizado en Brasil como combustible para vehículos.

Además, Estados Unidos y muchos otros países están interesados en la biomasa de celulosa como una materia prima potencial para producir etanol. Aquella se refiere a una amplia variedad de una gran cantidad de materiales obtenidos de plantas –incluyendo ciertos recursos forestales (residuos de molinos o trituradoras, diluyentes precomerciales, aserrado y cepillado)–, gran cantidad de residuos de maderas sólidas y ciertos desperdicios agrícolas (incluyendo los rastrojos del maíz).<sup>12</sup>

<sup>12</sup> Un estudio elaborado por el Departamento de Energía y el USDA, sugiere que a mediados del siglo 21, los Estados Unidos deberían ser capaces de producir 1.3 billones anuales de toneladas de rastrojos de biomasa, lo que sería suficiente para desplazar al menos el 30% de su consumo actual de petróleo.

La utilización de la biomasa proveniente de celulosa para producir etanol requiere el desarrollo de tecnologías económicamente viables, capaces de convertir la celulosa en azúcares que son destiladas para producir etanol. Nadie sabe cuanto tiempo tomará lograr lo anterior; sin embargo, las proyecciones optimistas indican que ello será posible entre cinco y diez años.

Para lograr este objetivo, la política energética (2005) otorga incentivos específicos hacia el uso de la biomasa celulósica como materia prima para combustible renovable, siendo uno de ellos el Estándar de Combustible Renovable. En la política mencionada, con el propósito de lograr dicho estándar, se establece que un galón de etanol de biomasa celulósica equivale a 2.5 galones de combustible renovable, hasta finales de 2012.

La política indicada también establece acciones orientadas hacia la ejecución de proyectos de investigación, desarrollo y demostración relacionados con la biomasa celulósica, y manda que al menos 250 millones de galones de combustible renovable tienen que ser producidos anualmente usando biomasa celulosa, a inicios de 2013. Sin embargo, mientras no sea comercializada la biomasa celulósica, el maíz continuará siendo la materia prima principal para la producción de etanol en Estados Unidos.

#### 1.4.2. Biodiesel

Se argumenta que la producción de biodiesel contribuye a los propósitos de sustentabilidad de los agroecosistemas: conservación del aire, el agua y el suelo, elementos de primer orden para la sobrevivencia de las especies en la tierra, incluyendo la especie humana. Sin embargo, este argumento es discutible porque los impactos ambientales dependen de cómo se maneja el ciclo de vida del biocombustible, sobre todo durante la fase agrícola: cambios de uso de suelos (deforestación directa o indirecta), prácticas agrícolas para producir las materias primas (uso de químicos), etc. Los monocultivos como la soya y la palma africana, entre otros, son muy cuestionados por sus impactos ambientales negativos (Recuadro 1).

El estudio de CEPAL (2008) sostiene que el biodiesel es un combustible renovable complementario o sustituto del combustible diesel o gas oil, producido a partir de lípidos (ácidos grasos) como los aceites vegetales obtenidos de la palma aceitera, la soya, el girasol, el ricino o el algodón, la colza, la jatropha, de grasas animales y de algas. El proceso clave es la *esterificación*<sup>13</sup> que consiste en combinar el aceite o la materia grasa con un alcohol ligero (como el metanol o el etanol) en presencia de un catalizador como podría ser el hidróxido de sodio.



Planta de biodiesel. Convenio de donación Colombia – El Salvador.  
Fuente: CENTA / MAG

<sup>13</sup> También se produce biodiesel con otro proceso denominado *transesterificación* que se refiere al tratamiento con alcohol, en medio básico y bajo acción de catalizador, para convertir los triglicéridos presentes en la mezcla inicial de aceite vegetal usado, en ésteres metílicos (o biodiesel), generando glicerol (o glicerina). La glicerina es usada en otros procesos como la elaboración de jabón.

**Recuadro 1**  
**Monocultivos y medio ambiente**

Una mala práctica agrícola conlleva una pérdida de suelo (erosión) y una vez que la tierra deja de ser productiva definitivamente. Exactamente esto es lo que ocurre con los monocultivos y los cultivos agroindustriales intensivos.

Se ha demostrado en múltiples estudios científicos, informes y verificaciones con grandes plantaciones de monocultivo en una agricultura intensiva y dedicada que destruyen el medio ambiente y el empleo rural porque convierte a las pequeñas y grandes cultivos que son operados mecánicamente. El caso de la soya, en Argentina, Uruguay, Paraguay y Brasil, está demostrando cómo en los países productores los pequeños agricultores migran del campo a la ciudad por la falta de tierras para cultivar los alimentos básicos, por la concentración de tierras y falta de empleo.



Según el Movimiento Mundial de los Bosques Tropicales (World Rainforest Movement, WRM), resulta totalmente contradictorio con los compromisos asumidos por los gobiernos respecto de la conservación de los bosques tropicales apostar por las plantaciones de palma aceitera que se expanden actualmente sobre millones de hectáreas de tierras boscosas a lo largo y ancho de la región tropical. "Está más que comprobado que la mayoría de plantaciones de palma aceitera generan procesos de deforestación, resultando en impactos aún más graves que los inherentes al maderero industrial destructivo que todavía se aplica en la mayoría de esos países. Estas plantaciones son usualmente precedidas por la tala del bosque, con el objetivo de "limpiar" el terreno para hacer posible su establecimiento. La plantación luego impide la regeneración del bosque a través del uso intensivo de herbicidas. El bosque entonces desaparece totalmente en extensas áreas, con graves impactos sobre la flora, fauna, suelos y recursos hídricos locales", reitera el WRM.

Al igual que con cualquier monocultivo, el problema no es la palma en sí, sino el modelo industrial. Existen numerosos ejemplos (en particular en África), que muestran que esta palma puede ser cultivada y cosechada de una manera ambientalmente adecuada y que puede servir para satisfacer las necesidades de las poblaciones locales en forma sustentable y equitativa. Sin embargo, lo que se está promoviendo no es el modelo diversificado y de pequeña escala sino el modelo industrial. Aún peor, la industria de la palma aceitera apunta ahora a desarrollar palmas genéticamente modificadas, que no sólo aumentarán los problemas ya existentes sino que darán lugar a otros nuevos y desconocidos.

Por otro lado, diferentes estudios y noticias señalan la dramática situación que en menos de 12 meses han desaparecido cerca de 26 mil Km<sup>2</sup> de selva amazónica, según un informe del Ministerio del Ambiente de Brasil. Una de las áreas más afectadas es el estado de Mato Grosso, donde vastas extensiones desaparecieron para dar lugar a cultivos de soya con fines de exportación.

Grupos como Greenpeace denunciaron que el gobierno brasileño tiene responsabilidad por haber alentado el desarrollo de la agricultura y también responsabilizó a España por importar soya y madera de las zonas más deforestadas del Amazonas. La Amazonia juega un papel vital en el mantenimiento del régimen climático e hidrológico del planeta. Desde la llegada al poder en Brasil del Presidente Lula da Silva en enero de 2003 se han destruido casi 72,000 km<sup>2</sup> de selva tropical amazónica.

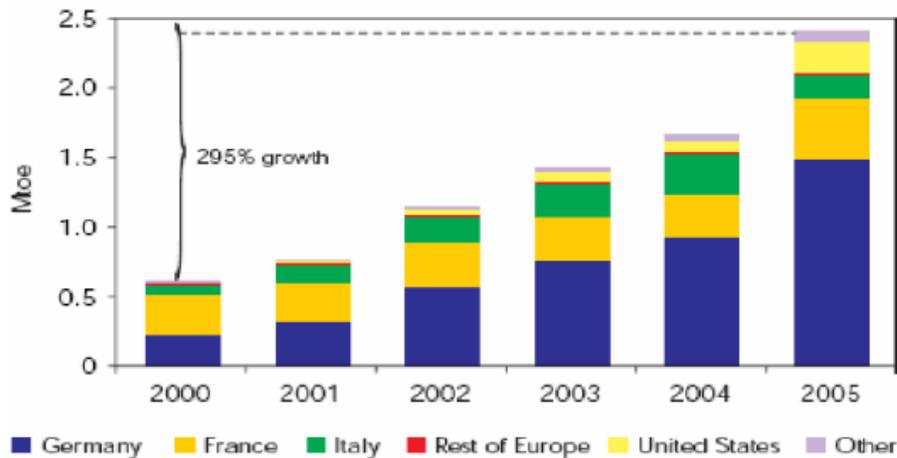
Fuente: *La insostenibilidad de los monocultivos agro-industriales*. En: [www.monocultivos.com](http://www.monocultivos.com)

Los beneficios que otorga el biodiesel respecto a los combustibles fósiles son notorios, ya que permite la sustitución al 100% sin necesidad de hacer modificaciones al motor, reduciendo las emisiones de monóxido de carbono en 48%, material particulado entre un 40% y 60%. Adicionalmente, el uso de biodiesel elimina las emisiones de oxido de sulfuro y sulfatos, que son parte de los componentes principales de la lluvia ácida (National Biodiesel Board, 2008).

La utilización mundial del biodiesel es cada vez mayor; se estima que la producción mundial se ha incrementado en 29.5% durante la primera mitad de la presente década (Gráfico 21), situándose hacia 2005 en alrededor de 2.5 millones de toneladas equivalentes de aceite (MTOE, por sus siglas en inglés). Esta última ha sido estimulada principalmente por la producción de Alemania - 2.000 millones de litros al año destinados al consumo interno (El Economista, 2006)- y cuya participación es del 55% de la producción mundial (IEA, 2006).

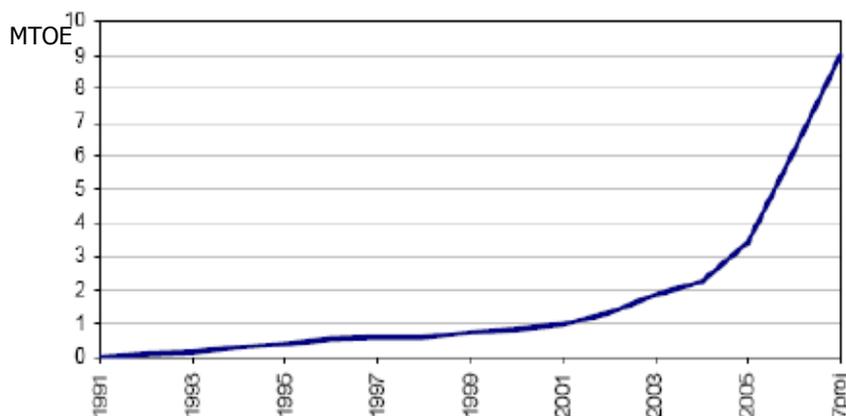
La industria mundial del biodiesel está apenas iniciando, sin embargo está creciendo a un ritmo acelerado (Gráfico 22). Hacia el año 2007 las proyecciones del IFPRI (2008) la situaban en 9 millones de MTOE, con un valor de alrededor de US\$7 billones. Hacia 2010, la producción total de biodiesel podría alcanzar los 20 millones de MTOE, según las estimaciones de F.O.Licht (s/f).

**Gráfico 21**  
**Producción mundial de biodiesel, 2000 – 2005**



fuente: International Energy Agency

**Gráfico 22**  
**Producción mundial de biodiesel, 1991 – 2007**



Fuente: IFPRI. Food Prices, *Biofuels and Climate Change*. By Joachim von Braun. February 2008.

Las materias primas más comúnmente utilizadas en la producción de biodiesel (F.O.Licht, s/f), son:

- Aceite de soya, utilizado sobre todo en Estados Unidos y América del Sur.
- Aceites de colza y girasol, utilizados sobre todo en Europa.
- Aceites de palma, utilizados en Asia.

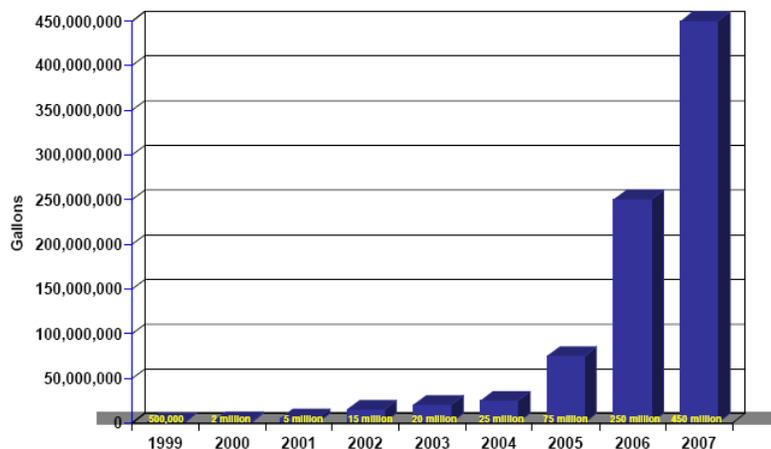
Los costos de las materias primas varían mucho región por región y podrían cambiar significativamente en el futuro. En la mayoría de procesos, el costo de la materia prima para los industriales fabricantes de biodiesel representa alrededor del 80% o más de los costos de producción (F.O.Licht, s/f); por eso, los costos de las materias primas ejercen un efecto enorme en la rentabilidad de los productores, es decir, entre más caras las materias primas, mayores las ganancias para los agricultores alrededor del mundo.

Los principales países productores de biodiesel en el mundo (F.O.Licht, s/f), son:

- Unión Europea: Alemania, Francia, Italia, España, Reino Unido, Polonia y Austria.
- América: Estados Unidos, Brasil, Colombia, Argentina y Canadá.
- Asia del Pacífico: Malasia, Indonesia, Australia, China, India, Filipinas, Tailandia y Singapur.

Estados Unidos, el principal socio comercial de El Salvador, exhibe una producción de biodiesel en ascenso extraordinario, cuyos niveles cercanos a cero en 1999 se situaron en 450 millones de galones en 2007 (Gráfico 23).

**Gráfico 23**  
**Estados Unidos. Producción estimada de biodiesel, 1999 – 2007**



Fuente: [www.biodiesel.org](http://www.biodiesel.org)

El ritmo acelerado de la producción de biodiesel en Estados Unidos busca reducir cada vez más las importaciones del crudo.<sup>14</sup> La sustitución del petróleo crudo en Estados Unidos es estratégica por razones económicas, especialmente porque su consumo de petróleo es cada vez mayor. Según la Cámara Nacional del Biodiesel (National Biodiesel Board, s/f), dicho país utiliza aproximadamente 20 millones de barriles al día (aproximadamente 840 millones de galones), de los cuales se importan más de la mitad. Para el año 2025, se espera que la demanda aumente a 26 millones de barriles diarios, de los cuales el 60% será importado.

Por su parte, Brasil también está invirtiendo en la producción de biodiesel, el cual está experimentando un rápido crecimiento en la demanda doméstica y tiene un gran potencial de exportación. Brasil cuadruplicará su producción actual de diesel vegetal y espera convertirse a corto plazo en el primer exportador mundial de este combustible derivado de semillas oleaginosas. A juicio del presidente Luiz Inácio Lula da Silva el amplio programa brasileño de combustibles vegetales puede ser una alternativa a la dependencia mundial del petróleo.

La ministra de la Casa Civil explicó que Brasil se propone cuadruplicar la producción de estos combustibles vegetales (biodiesel) a corto plazo; y solamente en investigación tecnológica el gobierno invertirá el equivalente a 165 millones de dólares en los próximos dos años (El Economista, 2006).

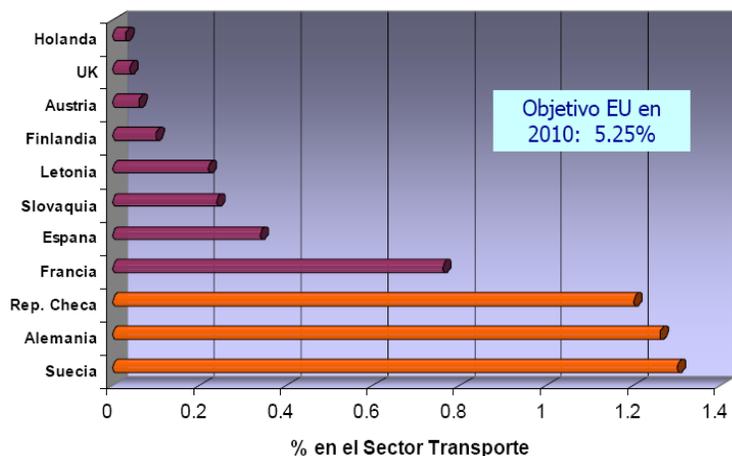
En 2006, la industria privada de biodiesel recibió préstamos públicos por 430 millones de reales (unos 200 millones de dólares) para aumentar la capacidad instalada desde los 250 millones de litros anuales hasta 589 millones de litros al cierre del año (El Economista, 2006). Según las estimaciones del gobierno, hacia 2007 Brasil tendría capacidad para producir 1.150 millones de litros al año, frente a un consumo interno de 840 millones de litros, lo que liberaría excedentes para la exportación (El Economista, 2006).

En general, las perspectivas del comercio mundial de biocombustibles son buenas. La demanda de los países desarrollados y de las economías emergentes genera una serie de oportunidades comerciales para las economías en desarrollo, pero también grandes desafíos para el uso sostenible de sus recursos naturales. Actualmente, algunos países de la Unión

<sup>14</sup> De acuerdo con el Departamento de Energía de los Estados Unidos, las importaciones de petróleo han aumentado en 1100% desde 1960, mientras que la producción nacional ha disminuido; la factura por petróleo importado por dicho país es de US\$232 billones anuales.

Europea utilizan hasta el 1.4% de biocombustibles del total demandado de combustibles; pero hacia el año 2010, el objetivo de toda la Unión Europea es utilizar hasta 5.25% (Gráfico 24).

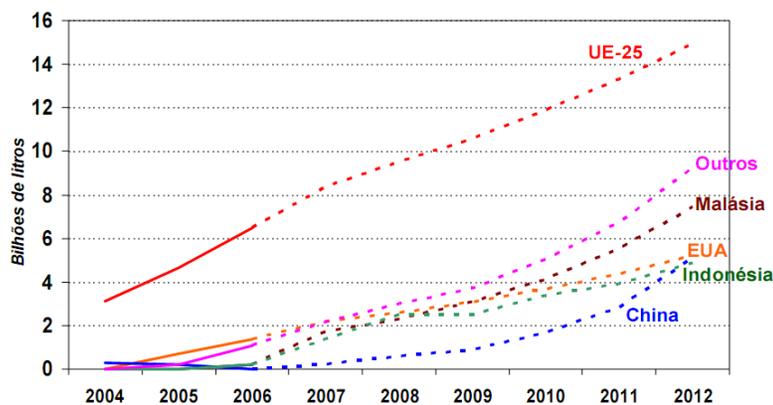
**Gráfico 24**  
**Consumo de biocombustibles en la Unión Europea.**



Fuente: CEPAL. *Perspectivas del mercado de biocombustibles en América Latina*. Manlio F. Coviello. Oficina de Asuntos Económicos. Naciones Unidas. s/f.

En general, el consumo mundial de biodiesel se proyecta muy halagüeño hacia el año 2012 (Gráfico 25). Las estimaciones indican que las 25 naciones integrantes de la Unión Europea<sup>15</sup>, Estados Unidos, Malasia, Indonesia y China son consumidores importantes de biodiesel y exhiben una tendencia marcadamente creciente hasta el año 2012.

**Gráfico 25**  
**Proyección del consumo mundial de biodiesel**



Nota: Projeções baseadas na capacidade de produção e metas anunciadas pelos principais países.  
Fontes: CARD – Iowa State (Prof. Bruce Babcock para os EUA), FAPRI, ACTI, FO Licht, UNICA, ABIOVE, TOEPFER e ICONE.

<sup>15</sup> Conformada por los 15 países que originalmente integraron la UE, más la adición en mayo de 2004 de los nuevos miembros: República Checa, Estonia, Chipre, Letonia, Lituania, Hungría, Malta, Polonia, Eslovenia y República Eslovaca.

En el más largo plazo, el mercado potencial para el año 2020 sería de 48.3 millones de toneladas equivalentes de petróleo para el etanol y de 35.9 millones para el biodiesel (Cuadro 4).

**Cuadro 4**  
**Estimaciones de las importaciones mundiales de biocombustibles al año 2020**

Región/País	Importaciones estimadas Año 2020 (Mtep)		Hipótesis
	Etanol	Biodiesel	
EEUU	33	13	50% importado
EU25	6	13	50% importado
China	6	8	50% importado
India	0.5	1.6	30% importado
Japón	2.8	0.3	90% importado
	<b>48.3</b>	<b>35.9</b>	

Fuente: CEPAL. *Aportes de los biocombustibles a la sustentabilidad del desarrollo en América Latina y El Caribe. Elementos para la formulación de políticas públicas.* Naciones Unidas, Santiago de Chile, marzo de 2008.

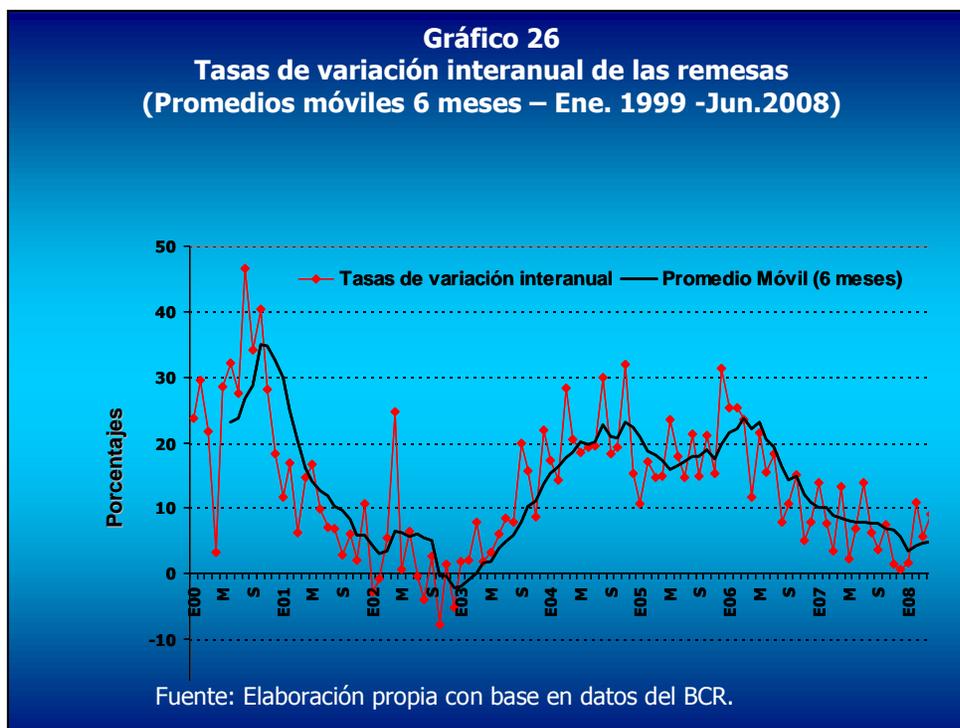
## 2. Repercusiones de la crisis en la economía salvadoreña

La crisis económica internacional se ha hecho sentir en la dinámica socio-económica del país y podría traer otras consecuencias en el mediano y largo plazo, dependiendo de cómo se comporte la coyuntura externa, sobre todo la economía estadounidense. Es de considerar que la baja en el consumo de dicha economía se traduce en baja de las importaciones, situación que afecta a todos los países que exportan a Estados Unidos, entre ellos El Salvador.

### 2.1. Desaceleración de las remesas

Los impactos de la "recesión" en Estados Unidos en el corto plazo son el aumento en el desempleo en el sector servicios y, por tanto, el aumento del desempleo hispano en Estados Unidos. También es probable un impacto de largo plazo de mantenerse las restricciones migratorias (lo que es potencialmente más grave). En la práctica ambos impactos se superponen (Acevedo, 2008).

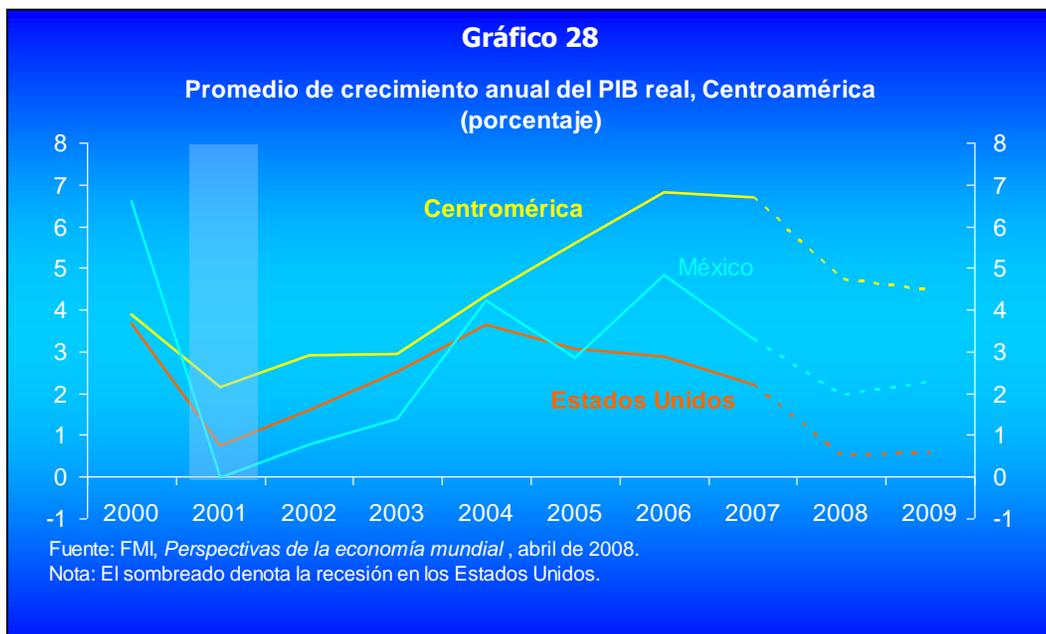
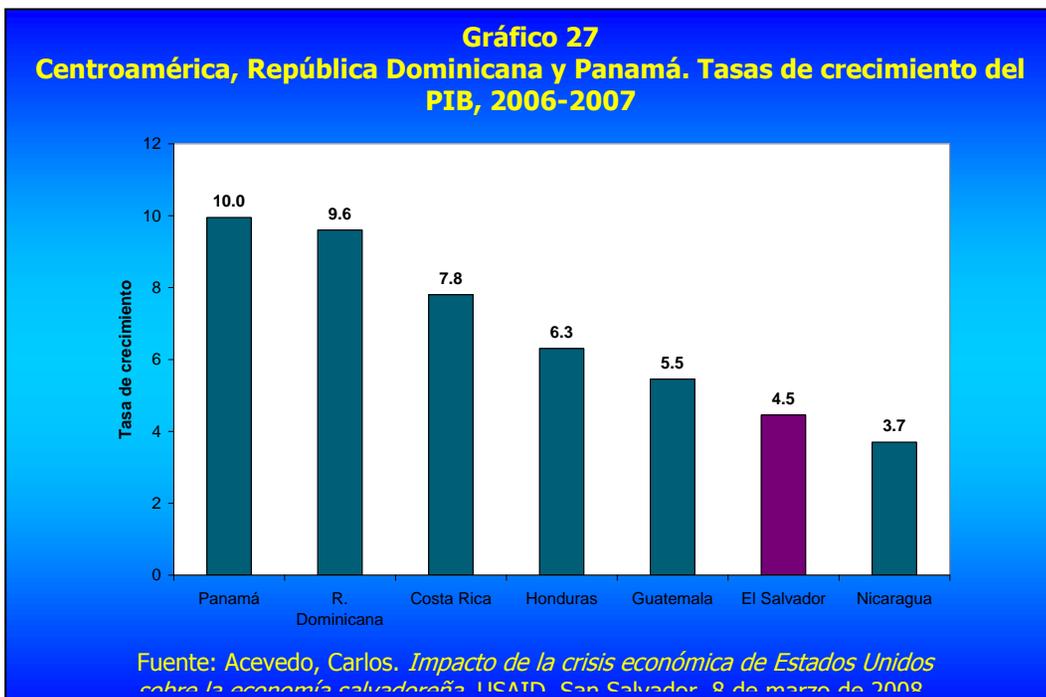
El fenómeno de la crisis en la economía estadounidense es crítico para El Salvador porque está afectando hacia la baja el flujo de remesas familiares al país (Gráfico 26). Particularmente ello obedece a la pérdida de dinamismo del sector servicios, para el cual laboran el 84% de mujeres y el 60% de hombres salvadoreños (PNUD, 2007).



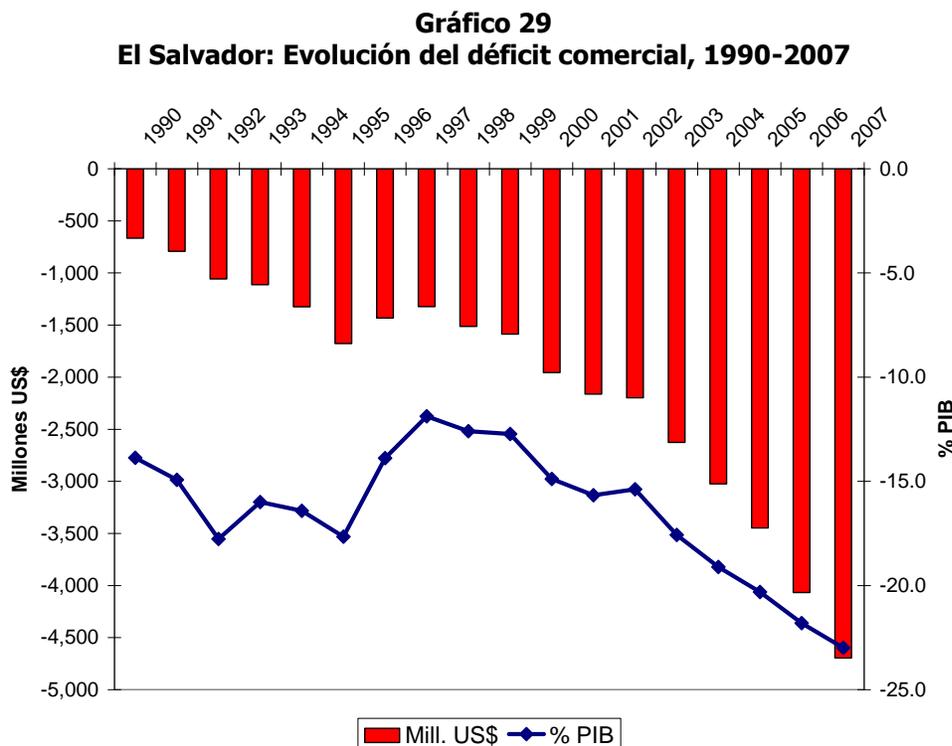
Los efectos inmediatos provocados por la desaceleración de las remesas son la pérdida de poder adquisitivo y, como consecuencia, la disminución del acceso económico a los alimentos, lo que aumenta el riesgo de inseguridad alimentaria de la población perceptora de remesas.

## 2.2. Desaceleración y deterioro de la balanza comercial

Por otra parte, la crisis estadounidense impacta negativamente el ritmo de crecimiento de los países de la región, particularmente influenciado por la pérdida de dinamismo de las exportaciones hacia Estados Unidos. Comparados con Panamá y República Dominicana, los países centroamericanos exhiben tasas menores de crecimiento entre 2006 y 2007 (Gráfico 27). Pero la situación se complicará porque se anticipa una desaceleración del crecimiento en Centroamérica, de acuerdo con las proyecciones del FMI (Gráfico 28).



La pérdida de dinamismo de las exportaciones salvadoreñas contribuirá al incremento del déficit comercial. Ello es así porque otra vía de transmisión importante de la crisis internacional hacia la economía doméstica se genera a través del sector externo, y más concretamente, a través de un ensanchamiento del deterioro de la balanza comercial, como consecuencia del aumento de la factura petrolera, del incremento en el valor de las importaciones de alimentos y, potencialmente, de crecientes dificultades para exportar a los Estados Unidos si la desaceleración de su economía se profundiza (Gráfico 29). Los países de la región centroamericana podrían también experimentar dificultades para exportar, en la medida que sean impactados por la desaceleración de la economía estadounidense.



Fuente: Elaboración propia con base en datos del BCR

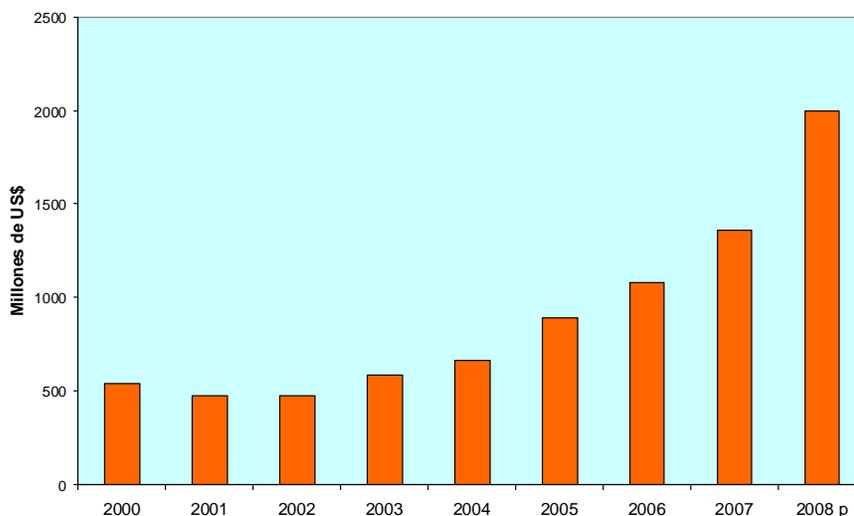
De acuerdo con los registros del Banco Central de Reserva (BCR), el 51% de las exportaciones salvadoreñas en 2007 fueron hacia Estados Unidos; el 34% tuvo como destino Centroamérica. Tomando en cuenta que dicho país es el principal socio comercial de los países centroamericanos, la contracción en la demanda de importaciones estadounidenses afectaría a más del 80% de las exportaciones salvadoreñas hacia Estados Unidos.

Posiblemente los efectos de la crisis estadounidense afectarán con rezago a la economía salvadoreña. Afortunadamente, al presente no se ha sentido el impacto de la crisis por la vía de las exportaciones totales, ya que de acuerdo con las cifras oficiales (BCR), las exportaciones totales exhiben un crecimiento cercano a 20% en el período enero-mayo de 2008, comparadas con el mismo período del año pasado. Una tasa similar exhiben las exportaciones no tradicionales y dentro de éstas, las exportaciones hacia el mercado centroamericano exhibieron un incremento cercano al 26%, en tanto que las exportaciones no tradicionales hacia mercados extra-regionales aumentaron 10%. Por su parte, las exportaciones de maquila crecieron 15% entre ambos períodos. Contrariamente, en 2007 las

exportaciones totales exhibieron un aumento de apenas el 7.4% con respecto a 2006. La duda que existe es si las exportaciones salvadoreñas continuarán mostrando el buen desempeño registrado en lo que va del transcurso de 2008, si persiste la crisis internacional.

Por el lado de las importaciones, el factor más influyente en la coyuntura actual lo constituye la factura petrolera que en 2007 superó los US\$1,400 millones. En los primeros cinco meses de 2008, el valor de las importaciones de petróleo y sus derivados ascendió a US\$833.5 millones. Si este ritmo en ascenso continúa, cabría esperar que la factura petrolera al final de 2008 cierre con un valor cercano a US\$2,000 millones, aunque los precios del petróleo no continuaran aumentando (Gráfico 30). Al mes de mayo de 2008 las importaciones totales del país registraban un saldo de \$4,121.2 millones, lo cual arrojaba un déficit comercial de \$2,214.9 millones, valor que supera en 18.5% al déficit registrado entre enero y mayo de 2007.

**Gráfico 30**  
**Evolución de las importaciones de petróleo y sus derivados**  
**(Millones de dólares)**



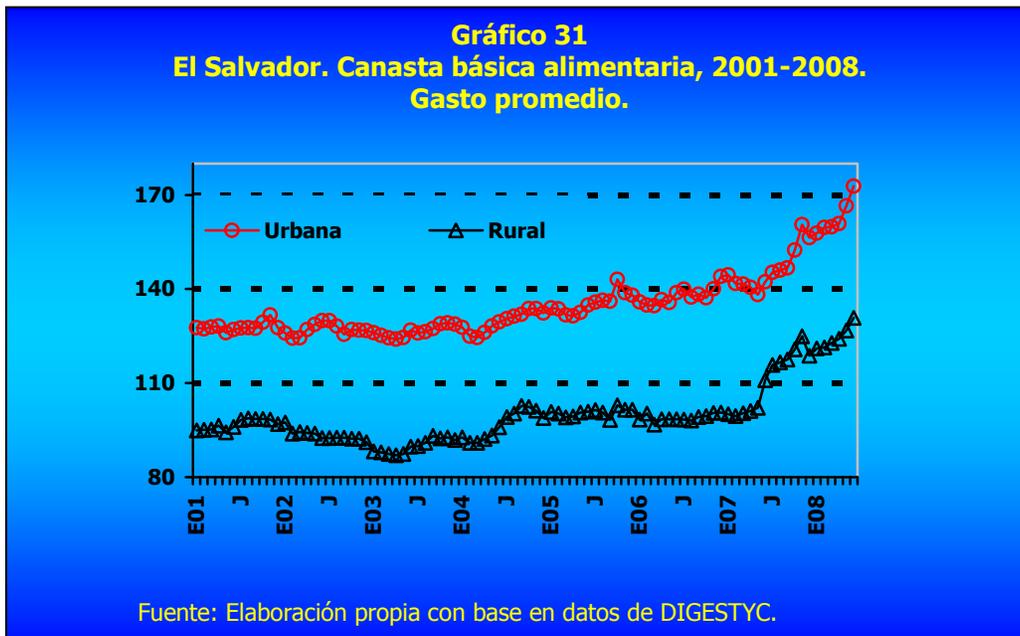
<sup>(p)</sup> Cifras preliminares.

Fuente: Elaboración propia con base en datos del BCR.

### **2.3. Aumento en el precio de los alimentos básicos**

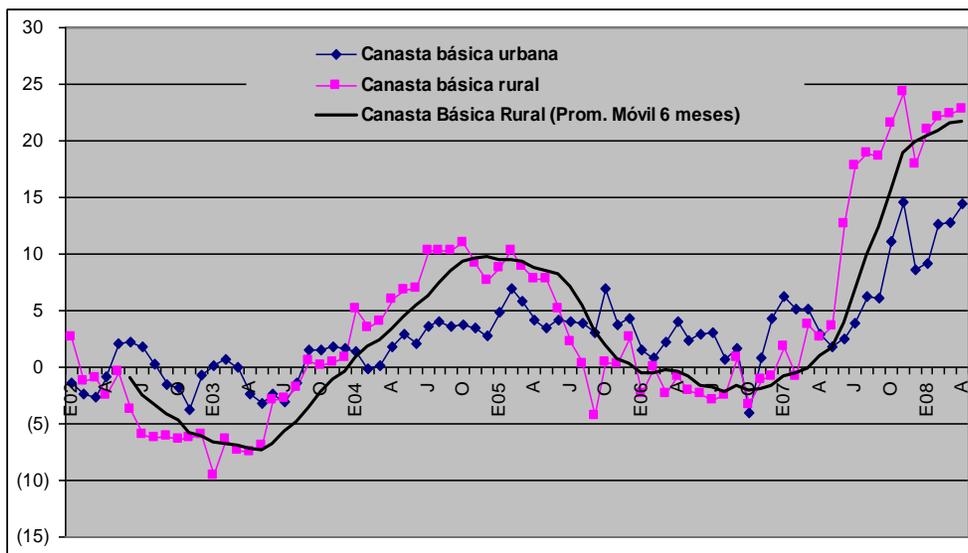
Las cifras oficiales indican que el precio de los alimentos básicos exhibió un ritmo ascendente que se acentuó desde abril del año pasado (Gráfico 31). Según los datos del Índice de Precios al Consumidor (IPC) de la Dirección General de Estadística y Censos (DIGESTYC), al mes de junio de 2008, comparado con el mismo mes del año anterior, se registran incrementos de precios en los alimentos de la canasta básica de alimentos rural<sup>16</sup>, así: 84.5% en el caso del frijol rojo de seda, 53.9% en aceite de origen vegetal, 50.0% en arroz, 30.7% en leche en polvo y 6.4% en tortillas de maíz.

<sup>16</sup> La canasta básica rural está compuesta por tortillas, arroz, carnes, grasas, huevos, leche fluida, fruta, frijoles y azúcar. El promedio por familia rural es de 4.89 miembros.



Tomando en cuenta las variaciones punto a punto de precios de los alimentos de la canasta básica y observando su tendencia (Gráfico 32), es claro que desde inicios de 2007, los productos de la canasta básica rural se han encarecido a una mayor velocidad que los de la canasta básica del área urbana. Esto significa una agudización de la pobreza en la población rural.

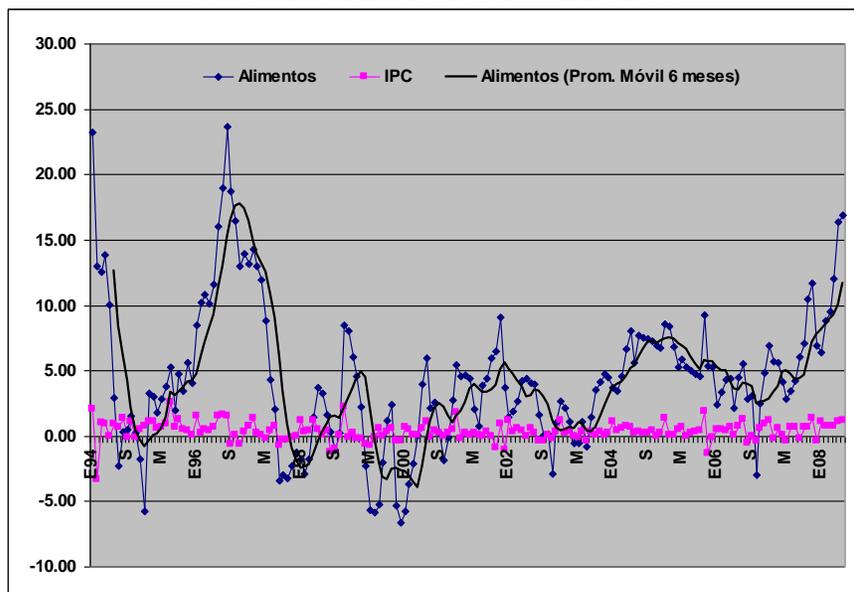
**Gráfico 32**  
**El Salvador. Variación punto a punto canasta básica urbana y rural,**  
**Enero 2002 - Abril 2008**



Fuente: Elaboración propia con base en datos de DIGESTYC.

El efecto inflacionario provocado por los shocks externos en la economía salvadoreña impactó con mucha fuerza al rubro alimentos, desde inicios del año pasado (Gráfico 33), superando de forma extraordinaria al IPC.

**Gráfico 33**  
**El Salvador. Variación inter anual Índice de Alimentos e Índice de Precios al Consumidor. Enero 1994 - Junio 2008**



Fuente: Elaboración propia con base en datos de DIGESTYC.

El incremento en el precio de los alimentos de origen agrícola también se ve influenciado por el alza en el precio de los agroquímicos, que en promedio tuvieron un alza del 60% en marzo de 2008, comparado con el mismo mes del año pasado; el alza en el precio de los insumos responde al incremento en el precio de los combustibles que, a su vez, elevan el precio del transporte de los productos.

La oferta y la demanda de fertilizantes a nivel mundial han sido afectadas porque cuando el consumo de fertilizantes aumenta, la disponibilidad de materias primas y la capacidad de los fabricantes es superada por la alta demanda existente, provocándose un desequilibrio que presiona los precios al alza. Por ejemplo, la demanda creció 3.3% en 2006 y 7.3% en 2007 (CAMAGRO, 2008). China e India - países emergentes que se han convertido en grandes demandantes de insumos agrícolas- son los responsables de este incremento en la demanda. Estos países juntos representan dos tercios del crecimiento de la demanda de nitrógeno y más del 90% de la demanda de fósforo y potasio, dejando al resto del mundo con una demanda insatisfecha de fertilizantes.

Por otro lado, se prevé que la demanda continuará expandiéndose en 2008 por la recuperación en los precios del café y del azúcar. Como consecuencia, los grandes productores como Brasil, Colombia y México han incrementado su demanda de fertilizantes, lo que contribuirá al crecimiento de la escasez de insumos para la producción, lo que hace pensar que seguirá incrementándose el precio de los fertilizantes.

### 3. Biocombustibles y seguridad alimentaria en El Salvador

#### 3.1. El caso del etanol

Desde hace algún tiempo, El Salvador ha estado exportando alcohol carburante hacia los Estados Unidos, elaborado a partir de importaciones de la mezcla base desde Brasil. Las exportaciones han gozado de los beneficios de la Iniciativa de la Cuenca del Caribe (ICC). En el marco del DR-CAFTA, El Salvador y Costa Rica tienen oportunidad de exportar alcohol carburante en mayores volúmenes que el resto de países.

El país tiene potencial para producir etanol y se vislumbran oportunidades con el aumento del área sembrada; también a través del incremento de los rendimientos agrícolas e industriales de la caña de azúcar. Son evidentes los logros en incremento de productividad en ambas fases, en los últimos años.

Hacia el 2005, el país ya disponía de cuatro plantas con capacidad de producir el carburante en los Ingenios La Cabaña, Chaparrastique, Chanmico y en las antiguas instalaciones de El Carmen (El Diario de Hoy, EDH, 2005). Cada una de ellas con capacidad de producir 124 mil litros por día (469,377.2 galones diarios), según voceros de la Asociación Azucarera de El Salvador (AAES). Las estimaciones del gobierno indican que la inversión requerida para instalar una planta de producción de etanol es de US\$11 millones (EDH, 2005).



Además, la multinacional Cargill, la brasileña Cristal Center y la Compañía Azucarera Salvadoreña, S.A. (CASSA), administran desde 2005 la primera planta deshidratadora de etanol en El Salvador, que desde 2006 inició sus exportaciones hacia Estados Unidos<sup>17</sup>, país en donde es mezclado con la gasolina. El producto es procesado en Acajutla con insumo importado desde Brasil. La producción del carburante es exportada mediante el DR-CAFTA. La planta tiene la capacidad de deshidratar 60 millones de galones (15.9 millones de litros) de etanol por año y la inversión realizada por el consorcio asciende a US\$10.00 millones (EDH, abril 2006).

El proyecto fue creado previo a la entrada en vigencia del DR-CAFTA, el cual abre una cuota (libre de impuestos) para el etanol de caña, sorgo o maíz originario de cualquier parte del mundo, pero que sea deshidratado en El Salvador. Según voceros del Ministerio de Economía (MINEC), la cuota que se aseguró para 2006 es de 6.6 millones de galones (1.7 millones de litros), pero que ésta tiene un importante crecimiento anual, lo cual es atractivo para inversionistas como el caso de Cargill y sus socios (EDH, 2006). Agregan que el país logró beneficios adicionales para el producto, que es visto como una fuente alterna de energía; que la cuota de El Salvador no se limita a la cuota indicada (o lo que se establezca cada año), puesto que la oportunidad de mercado es mayor. Adicionalmente, mencionan que existe una entrada ilimitada para el alcohol procesado en el país, lo cual incrementa las oportunidades de negocio para la agroindustria salvadoreña.

<sup>17</sup> Dicho país tiene déficit en la producción de etanol y establece anualmente una cantidad base de lo que se necesitará para abastecer su mercado. Para 2006, el monto es de 268.1 millones de galones de etanol (EDH, abril 2006).

Por otra parte, recientemente inició un proyecto de producción de alcohol carburante en el Ingenio La Cabaña, cuya producción fue de 227,000 lts. (60,052.9 galones) de etanol durante el ciclo 2005/06, para ser utilizado como carburante (CEPAL, 2006). Será comercializado internamente. Hay un proyecto en el mismo Ingenio La Cabaña, pero está caminando a paso lento.

De acuerdo con las estimaciones de la AAES, si se quiere mezclar el 10% de etanol con la gasolina, entonces, la demanda sería de 56.7 millones de lts. (15 millones gals./año). La capacidad de producción del Ingenio La Cabaña es de 120,000 lts. (31,746 galones) diarios; puede trabajar durante 150 días, equivalentes a una producción de 18 millones de lts. (4.8 millones de galones), durante cinco meses. Representantes de la AAES manifiestan que ahí se tendría cubierta la tercera parte de la demanda de alcohol para mezcla en el país.

En cuanto al porcentaje de mezcla, aún falta aprobar una normativa que establezca una mezcla mínima del 10% por galón; el anteproyecto de ley se encuentra entrampado en la Asamblea Legislativa desde hace más de dos años. Uno de los inconvenientes que el sector experimenta es que el incipiente mercado del alcohol carburante aún carece de un precio referencial como el de los hidrocarburos derivados del petróleo. Además, el producto no cuenta con un índice fuerte como el del crudo (Platts)<sup>18</sup> y aún no se establece el costo o ahorro real que representará la mezcla (EDH, abril 2006).

En opinión de cañicultores, para incentivar la producción de etanol (CEPAL, 2006), se requiere la aplicación de una serie de medidas, tales como las siguientes:

- *Que el Estado garantice el mercado interno*, haciendo obligatorio el uso de la mezcla del 10% en todas las gasolinas.
- *No importación de alcohol*. La idea es cerrar el mercado porque al final no hay un beneficio considerable en cuanto al costo del galón de gasolina para el usuario en función de que se le adhiera alcohol a la gasolina. Lo único que habría son ventajas ecológicas muy reducidas contra las ventajas económicas.
- *Producir internamente la materia prima*. Lo que se busca es que el alcohol que se utilice dentro del país, se genere en el país para que las divisas por importación de petróleo no se salgan del territorio nacional. En la medida que se incremente la mezcla o se trabajen motores que operan con el 100% de alcohol (presentes en los vehículos *flexi-fuels*<sup>19</sup>), se sustituirá eventualmente el petróleo. Ello significaría que se utilizarían más tierras, se generaría más empleo, el Estado captaría más impuestos.
- *Crear incentivos para las plantas*. El problema es que normalmente esos incentivos se dan para el área industrial, pero no para el sector agropecuario. Lo ideal es que los incentivos se den para ambos.

<sup>18</sup> Platts, el proveedor líder mundial de información sobre energía y una división de McGraw-Hill Companies, elabora el Dated Brent, el índice principal de referencia de petróleo del mundo, utilizado en contratos spot y a largo plazo para evaluar hasta el 60% de los 85 millones de barriles de petróleo crudo producidos diariamente en los mercados de petróleo globales. Platts actualmente determina la evaluación de Dated Brent con el monitoreo de los crudos más competitivos tipo Brent, Forties y Oseberg producidos en el Mar del Norte.

<sup>19</sup> Refiérese a vehículos que tienen un motor flexible, es decir, pueden trabajar con mezcla de etanol y gasolina, o totalmente con etanol.

- *Ver a la agroindustria como un modelo asociativo.* Este negocio de la agroindustria azucarera, realmente es una cadena bien ajustada, tan es así que un ingenio no podría producir ni azúcar ni etanol, si no compra la caña en el mercado nacional. No hay posibilidad de que se importe caña. Contrario a lo que ocurre con otros subsectores agropecuarios que pasan a la etapa agroindustrial, los productores de caña y los ingenios trabajan amarrados.
- *Reconocer que la caña es la materia prima para el etanol.* La Ley les paga por libra de azúcar y no por tonelada de caña. No hay forma de que la industria deje de tener tal concepto porque está amarrada con el productor nacional dado que la materia prima no se importa.

Por otro lado, las acciones gubernamentales a través del MAG para impulsar la producción de etanol en el área agrícola, incluyen:

- Diagnóstico y recomendaciones del manejo agronómico del cultivo de caña de azúcar.
- Diseño e implementación de un Programa de Mejoramiento Genético y de Reproducción de Semilla de Caña de azúcar con alto rendimiento en campo y elevado contenido de azúcares.
- Identificación de variedades de caña de azúcar con alto potencial de rendimiento en campo y azúcar para la producción de alcohol.
- Capacitación de técnicos y productores en el manejo agronómico de la caña en El Salvador<sup>20</sup>.
- Asesoría técnica brasileña en el diseño y construcción de las destilerías de alcohol.
- Transferencia de tecnología para el manejo de la vinaza como subproducto de la caña.
- Cooperación técnica para la definición del marco regulatorio y su aplicación.

### ***3.2. El caso del biodiesel***

En la región centroamericana el biodiesel se fabrica sobre todo a partir del aceite de la palma africana. Este es utilizado actualmente en El Salvador y se importa desde la costa atlántica hondureña. Sin embargo, a la fecha El Salvador cuenta con higuerrillo y tempate para producir biodiesel, aunque crecen de forma silvestre. En 2006, en la zona oriental fueron sembradas 247 mz. de tempate y 50 de higuerrillo. De ambos puede extraerse aceite que sirve como materia prima para generar biodiesel. El MAG estima que se necesitan 37,000 mz. de higuerrillo para suplir la demanda interna de biodiesel, pero se hace necesaria una ley que promueva incrementar la producción. (LPG, 23/06/07).



<sup>20</sup> Esta actividad y las siguientes del listado que se presenta, constituyen un trabajo a realizar con la cooperación del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (EMBRAPA) de Brasil.

Según las cifras del MINEC, a fines de 2005 se estimó que en el país se consumían aproximadamente 194,011,000 galones de diesel anualmente; de éstos el principal usuario es el consumidor doméstico (62%), seguido de la industria (37%) y finalmente el gobierno (1%). Por ello, se considera que se cuenta con un enorme potencial de sustitución por biodiesel, ya que en la actualidad la capacidad de la Refinería de Acajutla, S.A. (RASA) solamente alcanza los 61 millones de galones, es decir el 31% de la demanda nacional, por lo que deben importarse 133 millones de galones anualmente. Esto sin duda se convierte en una enorme oportunidad para dinamizar el sector agropecuario con la siembra de cultivos energéticos.

De las posibles fuentes de extracción del biodiesel se destaca principalmente el tempate (*Jatropha curcas L.*), del cual se obtienen aproximadamente 400 gl/mz y el higuerrillo que produce 330 gl/mz (Cuadro 5). En el país existen aproximadamente un poco más de 463 mil mz. ociosas, de las cuales si se utiliza al menos el 10% de las mismas para la siembra de estos cultivos, podría producirse hasta un 8% del consumo nacional de diesel utilizando el tempate y hasta un 6% con el higuerrillo. Existen otras opciones como la palma africana que genera aproximadamente 1,026 gl/mz, pero debido a las condiciones edafoclimáticas<sup>21</sup> presentes en el país, no es posible sembrar esta especie a nivel comercial para la elaboración del biodiesel.

**Cuadro 5**  
**El Salvador. Potencial de producción de biodiesel.**

Cultivo	Rendimiento (gl/mz)	Producción al 10% de tierras ociosas (gals.)	Porcentaje DND (%)	Producción al 25% de tierras ociosas (gals.)	Porcentaje DND (%)
Tempate	400	15,200,000	7.8	38,000,000	20
Higuerrillo	330	12,540,000	6.5	31,350,000	16
Colza	203	7,714,000	4.0	19,285,000	10
Palma Africana	1,026	38,988,000	20.1	97,470,000	50
Soya	78	2,964,000	1.5	7,410,000	4

Fuente: OPE/MAG. *Biocombustibles y Seguridad Alimentaria*. Art. Elaborado por Manuel Sosa. *Revista Informe de Coyuntura 2007*. Santa Tecla.

Las acciones gubernamentales para el fomento de la producción de biodiesel, a través del MAG, incluyen:

- En el área agrícola:
  - En materia de investigación: establecimiento de ensayos de campo sobre el cultivo de higuerrillo y tempate.
  - Establecimiento de la unidad de bioenergéticos en el CENTA.



Máquina para descascarar el higuerrillo. Convenio con Fundación Empresa y Desarrollo. Fuente: CENTA/MAG.

<sup>21</sup> Se refiere a la influencia de la temperatura y la humedad en la evolución. Ing. Edmundo Mendoza, experto consultado para fines de este estudio, el p africana es que para su desarrollo necesita de zonas con precipitaciones altas: arriba de 3 mil mm/año. En el caso de El Salvador, las precipitaciones alcanzan un promedio de 1,800 mm/año, lográndose en algunas zonas un máximo de 2,000 mm/año. Como alternativa, podría regarse, pero el costo es elevadísimo y, por tanto, no es rentable.

- Validación del cultivo del higuierillo con la implementación de un plan piloto a nivel nacional para la siembra de 500 mz.
- Estrategia de transferencia de la tecnología evaluada.
- Fomento del cultivo del higuierillo con la importación de semilla desde Brasil.
- Asistencia técnica para el cultivo de 500 manzanas de higuierillo ciclo 2007/2008 y 5,000 manzanas ciclo 2008/2009.
- Apoyo con personal técnico y de campo de Brasil.
- En el área industrial:
  - Se estableció una planta piloto para la producción de biodiesel en el Departamento de San Miguel.
  - Se apoyó al sector privado para el establecimiento de una planta industrial, con capacidad de producción de 25,000 galones de biodiesel diarios.
  - Apoyo para el establecimiento de una planta piloto extractora de aceite.
  - Gestión de cooperación técnica para mejorar las unidades de extracción de aceite que existen en el país.
  - Transferencia de tecnología de Brasil para el aprovechamiento de subproductos de la extracción de aceite.

### **3.3. Biocombustibles y seguridad alimentaria**

El tema de la seguridad alimentaria es muy importante en el país y en el mundo. La FAO define que hay seguridad alimentaria cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico y económico a alimentos sanos y nutritivos para mantener una vida sana y activa. La seguridad alimentaria abarca cuatro dimensiones: disponibilidad de alimentos, acceso a los mismos, estabilidad de la oferta de alimentos en los diversos niveles de la colectividad (mundial, nacional, familiar e individual), salubridad y buena calidad e inocuidad de los alimentos.

#### **3.3.1. Creciente inseguridad alimentaria en El Salvador: factores explicativos**

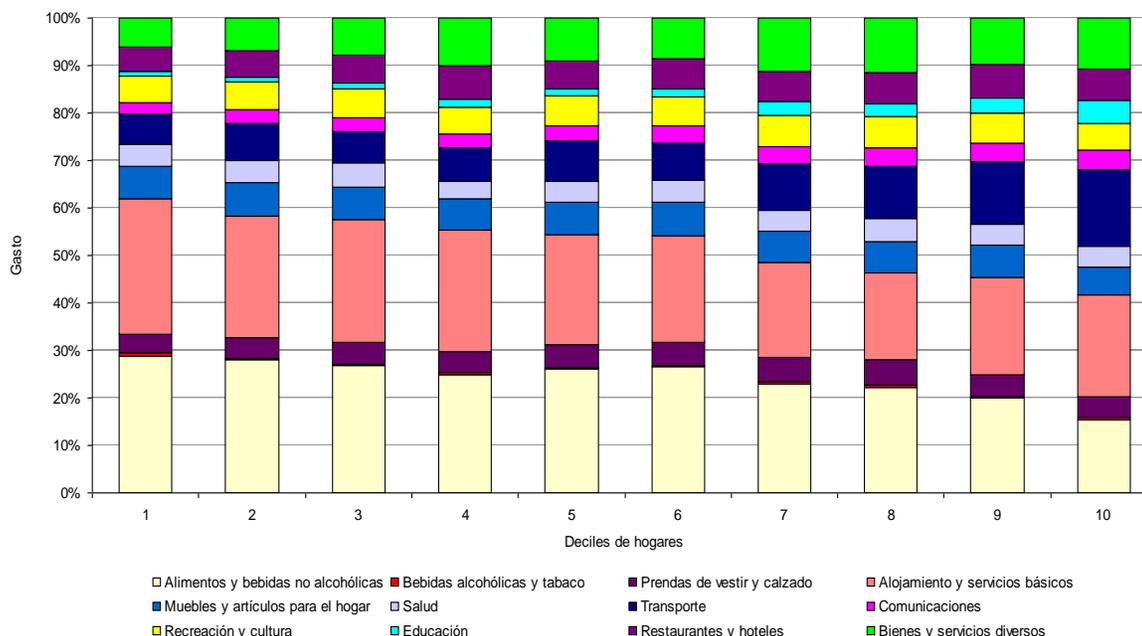
En el país existe una creciente inseguridad alimentaria estrechamente vinculada con la falta de acceso y/o la creciente dificultad de acceder a los alimentos, debida ésta a la **pérdida de poder adquisitivo**,<sup>22</sup> lo que afecta con mayor fuerza a las familias en los estratos de pobreza y pobreza extrema.

---

<sup>22</sup> Por supuesto, no se ignora que la seguridad alimentaria depende de factores económicos y sociales. Entre los primeros se mencionan la tenencia de la tierra, la producción agropecuaria, la disponibilidad de alimentos, el manejo poscosecha de los alimentos, las inversiones en el sector agropecuario y los precios de los alimentos, entre otros. En la esfera social se identifican los empleos, las remuneraciones a la mano de obra, el medio ambiente en que viven las familias, la educación alimentaria/nutricional y utilización biológica de los alimentos, entre otros.

El problema se agrava cuando observamos que los alimentos, la electricidad y el transporte, que son los rubros más afectados por los cambios en el entorno internacional, representan alrededor del 50% de la composición mensual del gasto promedio de las familias salvadoreñas (Gráfico 34).

**Gráfico 34**  
**El Salvador. Distribución del gasto anual por deciles de hogares**



Fuente: MINEC. IV Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares 2005 – 2006. San Salvador.

Tomando en cuenta que la canasta básica de alimentos (CBA) es el parámetro utilizado para medir la pobreza en el país, y que los ingresos de la población no han aumentado en la misma proporción que el precio de los alimentos, la situación planteada podría significar un aumento de las tasas de pobreza y extrema pobreza en El Salvador. Por tanto, esto podría traducirse en pérdida de poder adquisitivo junto con problemas de acceso económico a los alimentos y, como consecuencia, aumento en el riesgo de inseguridad alimentaria para la población de menores ingresos.

La inflación en El Salvador se ubicó cercana a los dos dígitos (9.9%) en agosto de 2008, según datos del BCR. Esta cifra es la más alta que se ha registrado desde 1996 y es mucho mayor que el promedio anual del 3.8% experimentado entre 2000 y 2007, período durante el cual el dólar ha sido la moneda de curso legal en el país. Entre alzas de los combustibles e incrementos acumulados en los precios de los alimentos y otros productos, la inflación se ubicó por tercer mes consecutivo arriba del 9% durante 2008.

El incremento en el costo de los alimentos pone en alto riesgo a las familias del área rural, quienes están más vulnerables a dichas alzas porque ellas destinan una mayor proporción de sus ingresos a la compra de alimentos. Entre enero de 2007 y junio de 2008 el valor de la canasta básica rural pasó de US\$100.08 a US\$130.8, lo que representa un incremento del

30.7% en dicho período. En cambio, la CBA urbana que costaba US\$144.48 en enero de 2007, llegó a US\$172.83 en junio de 2008, lo cual representa un alza del 19.6%.

Para comenzar, el acceso económico a los alimentos se ve afectado sencillamente porque los salarios son insuficientes para adquirir la CBA o son casi iguales al costo de la misma, quedando un ingreso mínimo extra para satisfacer otras necesidades básicas, lo que afecta sobre todo a la población pobre. Por ejemplo, el costo de la CBA urbana de US\$172.83 en junio de 2008, equivale al 94.4% del salario del sector comercio (US\$183.00); el costo de la CBA rural en el mismo mes (US\$130.8), supera en 34.4% al salario del sector agrícola (US\$85.8).

Las imperfecciones del mercado (prácticas monopólicas u oligopólicas) son otro factor que encarece el precio de los alimentos y reduce el poder de compra de los consumidores, aumentando la vulnerabilidad de las familias más pobres. El acaparamiento de alimentos con fines de especulación, de comerciantes inescrupulosos es uno de los problemas que se denunciaron en su oportunidad en los medios de comunicación. Este hecho involucró a comerciantes de países vecinos. Por ejemplo, los "coyotes", en Honduras, se aprovecharon de la especulación para acaparar el frijol y también el arroz para, posteriormente, traerlo a El Salvador, en donde les pagaron un mejor precio. (La Tribuna, 2008). El precio del frijol rojo de seda se incrementó en 84.5% en un año, pasando de US\$0.58/lb en junio de 2007 a US\$1.07/lb en junio de 2008, según la DIGESTYC.

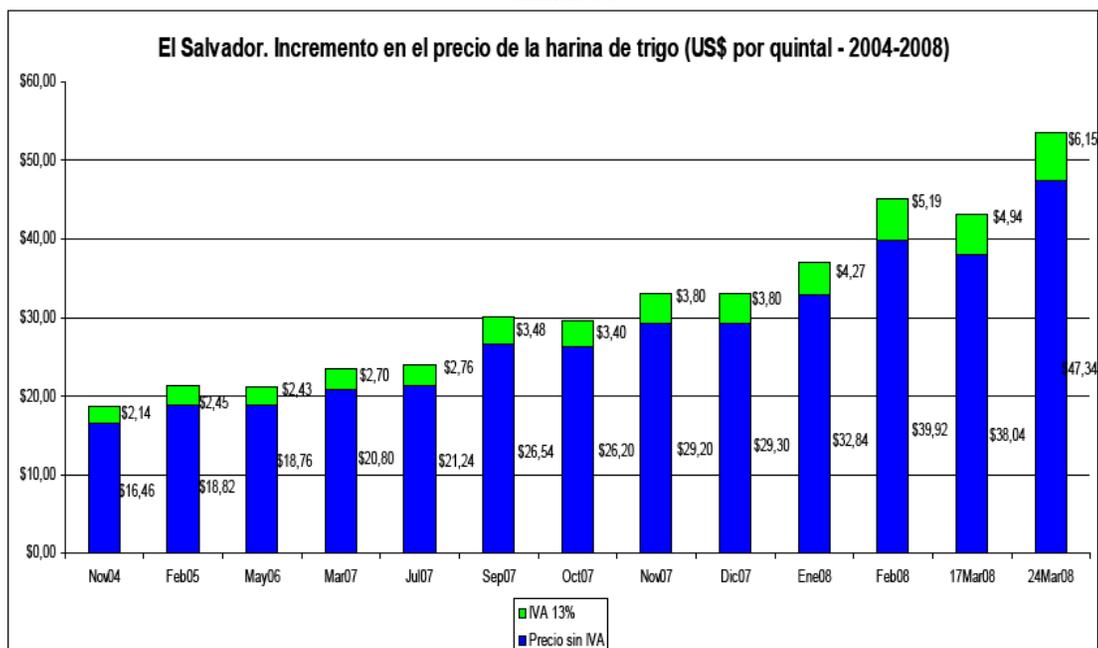
Ante los indicios del mercado de alimentos básicos, la Defensoría del Consumidor (DC) confirmó que los 4 grandes proveedores que se negaron a dar información sobre sus inventarios, el pasado mes de agosto seguían con la misma actitud, por lo que además de considerar pasar su caso a la Fiscalía General de la República les iniciaron un proceso de sanción (esmiTV, 2008). La DC indicó que los principales distribuidores de granos básicos, "que ocupan el 60% del mercado, deben rendir cuentas de sus inventarios y ritmo de venta de los últimos tres años a más tardar la última semana de junio". (LPG, 2008).

La situación de especulación y acaparamiento del frijol fue tal que el Gobierno de El Salvador (GOES) tuvo que importar frijol de Nicaragua para presionar los precios a la baja. El Ministro de Agricultura y Ganadería (MAG) estimó que con dicha compra el precio del frijol bajaría de US\$110/qq a US\$90/qq (DC, 2008).

A pesar que el artículo 18 de la *Ley de Protección al Consumidor* prohíbe cualquier "maniobra o artificio para la consecución de alza de precios o acaparamiento de alimentos", pareciera ser que los especuladores tienen luz verde para operar, lo que indica que faltan mecanismos legales más contundentes o hay debilidad institucional para aplicar la ley.

Otro ejemplo de especulación de alimentos en el país lo constituye el caso de la harina de trigo cuyo precio/quintal subió de US\$23.5 en marzo de 2007 a US\$53.49 (ver Gráfico 35), situación que enfrentó a representantes del sector panificador con autoridades gubernamentales y elevó el precio del pan francés, con impacto negativo en los consumidores. El caso del trigo es un fenómeno a nivel mundial, motivado en parte por efectos especulativos, con repercusiones en importadores netos como nuestro país. La FAO atribuye la subida de los precios de los alimentos en el mundo al cambio climático, al aumento de la demanda y a los "ataques especulativos" en los mercados globales.

Gráfico 35



Fuente: Centro para la Defensa del Consumidor (CDC). *Organizaciones proponen reducir 50% IVA en alimentos.* San Salvador, 1 de abril de 2008.

El director regional de la FAO ha afirmado que "primero fueron el petróleo y los minerales, pero después los grandes especuladores se movieron hacia alimentos como la soja, el trigo o el arroz, que están sufriendo un ataque que no será resuelto solo con un aumento de la producción (EFE, 2008).

Según el responsable regional para América Latina y Caribe de la FAO, José Graziano, durante la presentación de la XXX Conferencia Regional de la FAO en Brasilia (EFE, 2008), refiriéndose a la escalada de los precios de los alimentos en el mundo, afirmó que se combinan una diversidad de factores. En primer lugar está el aumento del consumo en los países emergentes, entre los que ha destacado India, China y Brasil, que en los últimos años han experimentado ciclos de crecimiento "que no se habían registrado en décadas". Luego están los "terribles efectos climáticos que nunca había visto el planeta", como "las sequías de los años 2006 y 2007 en Australia y China y los huracanes en América Central", que mermaron la oferta de alimentos y contribuyeron a disminuir las reservas alimenticias de muchos países.

El problema de inseguridad alimentaria en El Salvador se agrava considerando la situación de desempleo y subempleo imperante. El Informe de Desarrollo Humano (IDH) del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2008) sostiene que para 2006, ocho de cada diez personas que ofrecen su mano de obra presentan algún déficit de trabajo, ya sea porque no cuentan con empleo, las condiciones en que trabajan son precarias o su trabajo carece de cobertura social o de remuneración justa. Es decir, ocho de cada diez salvadoreños no cuenta con un "trabajo decente".

El concepto de "trabajo decente" acuñado por la Organización Internacional del Trabajo (OIT) consiste en "la existencia de empleos suficientes (posibilidades de trabajar),

remuneración adecuada (en metálico y en especie), seguridad en el trabajo y condiciones laborales salubres” (PNUD:64, 2008). El IDH 2008 del PNUD sostiene que en 2006 únicamente el 38.1% de las personas “plenamente ocupadas”<sup>23</sup> contaban con una remuneración justa suficiente para cubrir el costo de la canasta (de bienes y servicios) a precios de mercado o han firmado un contrato y tienen cobertura de seguridad social. (PNUD:65,2008).

Otro elemento vinculado con la seguridad alimentaria es la disponibilidad de alimentos,<sup>24</sup> y dentro de ésta, la producción. En el caso de los granos básicos, las estadísticas oficiales reflejan que somos un país deficitario en la producción de frijol rojo, maíz blanco y arroz, a pesar de las mejoras en los rendimientos experimentadas en los últimos años; en materia de comercio exterior, las importaciones de maíz blanco incrementaron entre 2006 y 2007, pero las de frijol, arroz y sorgo disminuyeron; si bien entre 2004 y 2005 las importaciones de los cuatro granos básicos se incrementaron de forma significativa (ver Anexo 2). El déficit es más pronunciado en el caso del arroz (ver Anexos 1 y 2). Además, las importaciones de granos se han vuelto más caras a raíz del aumento de los precios globales, repercutiendo en los precios al consumidor. Esto demuestra la necesidad de aumentar la producción de granos básicos para favorecer la seguridad alimentaria.

Las estadísticas oficiales sugieren que los aumentos en la producción de granos básicos a través de mejoras en los rendimientos no son suficientes para aumentar la disponibilidad alimentaria y corregir el déficit. En otras palabras, nos encontramos en las fronteras de producción más alta que podemos alcanzar con las tecnologías utilizadas hasta la fecha. A juzgar por las cifras, pareciera que la mejor vía para aumentar la producción de alimentos y mejorar la seguridad alimentaria de la población es incrementando el área cultivada; aunque habrá que ver hasta qué punto para no deprimir los precios a los productores. Por tanto, la política agrícola deberá promover el incremento en superficie sembrada de granos básicos, tomando en cuenta el factor precio al productor. El fomento de la producción de granos en las áreas de agricultura bajo riego actuales y potenciales puede ser una vía para lograr lo anterior.

### **3.3.2. ¿La producción acelerada de biocombustibles a nivel mundial afecta la seguridad alimentaria y, en particular, el acceso a los alimentos o la capacidad de adquirirlos en El Salvador?**

Los países en desarrollo como el nuestro y los vecinos gozan de ventajas comparativas para la producción de biocombustibles, ya que materias primas como la caña de azúcar y la palma africana<sup>25</sup> tienen una eficiencia energética particularmente alta, con costos de producción

---

<sup>23</sup> La categoría ocupación plena se aplica a quienes no se encuentran en situación de subempleo o desempleo. Sin embargo, en este grupo hay trabajadores con déficit de trabajo decente, por ejemplo, quienes perciben una remuneración que no les permite cubrir el costo de la canasta a precios de mercado o quienes no tienen acceso a protección social (firma de contrato de trabajo y de cobertura de seguridad social).(PNUD:190, 2008)

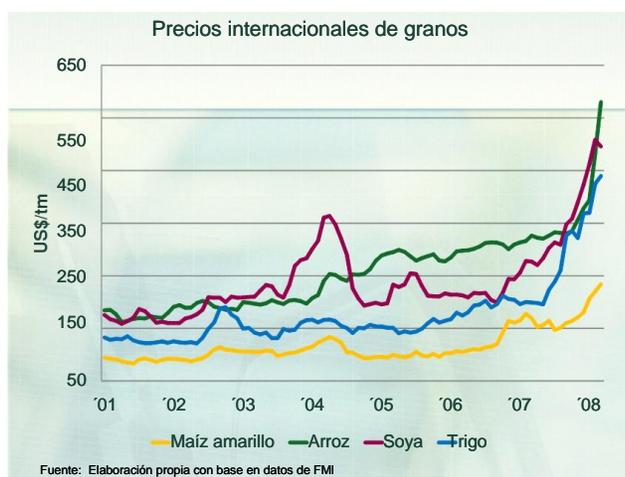
<sup>24</sup> La disponibilidad es igual a la sumatoria de producción más importaciones, menos exportaciones, más o menos existencias de alimentos.

<sup>25</sup> La palma africana se cultiva con éxito en Guatemala, Honduras y Nicaragua, países que exhiben altas precipitaciones. Por este factor, tal como se explicó anteriormente, este cultivo no es viable en El Salvador.

relativamente bajos. Además, los biocombustibles son una vía para diversificar la matriz energética. Pueden hacer disminuir los gastos en importación de petróleo y, de este modo, contribuir a reducir los precios de la energía y el valor de la factura petrolera del país. Sin embargo, al mismo tiempo se argumenta que la producción de biocombustibles compite o podría competir con la producción de alimentos, ocasionando así un aumento del precio de los mismos.

Si bien existe esa preocupación, como se argumentó en la sección 1.1., el incremento de precios de los alimentos en el presente no puede atribuirse totalmente a los biocombustibles, pues existen otras razones. Como se observa en el Gráfico 36, los precios de los alimentos se han incrementado últimamente debido a los shocks externos, tales como el alza desmedida en el precio internacional del petróleo y, consecuentemente, la gasolina que ha incrementado el costo de transporte de los insumos agrícolas y bienes finales, generándose una espiral inflacionaria que ha reducido el poder de compra y el ingreso disponible para la adquisición de alimentos básicos.

**Gráfico 36**



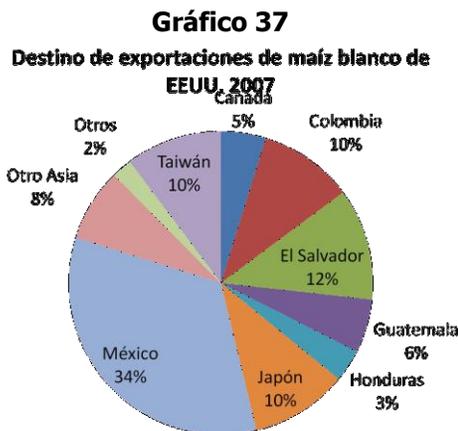
Fuente: FUSADES. Indicadores Biocombustibles. San Salvador, 2008.

### 3.3.3. ¿La producción doméstica de biocombustibles puede afectar el acceso a los alimentos en El Salvador?

Los biocombustibles podrían representar una amenaza para la seguridad alimentaria en el caso específico de El Salvador, en la medida que tierras con vocación para granos básicos fueran desviadas hacia la producción de materia primas agrícolas requeridas para su generación.

En el caso del maíz, el planteamiento anterior podría ocurrir en el escenario de precios internacionales elevados a niveles muy por encima del precio interno, presionados por una demanda excedentaria del grano en Estados Unidos para producir etanol, surgiendo la necesidad de importar maíz de otros países, entre ellos el nuestro. ¿Cuán probable sería la ocurrencia de este fenómeno? Muy poco probable, por diversas razones, a saber:

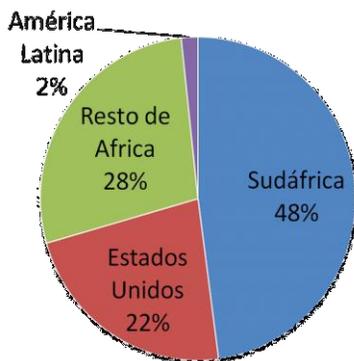
- 1) Estados Unidos podría utilizar parte de su extensa superficie con potencial agrícola (tierra ociosa) para la siembra de maíz; o podría reducir sus exportaciones de maíz blanco a otros países. Hacia 2007, el 12% de las exportaciones de maíz blanco de Estados Unidos tuvieron como destino El Salvador y el 34% a México, entre otros (Gráfico 37).



Fuente: Angel, Amy. *Maíz Blanco – Tendencias y perspectivas internacionales*. San Salvador, febrero de 2008.

- 2) Asumiendo que se requieran ingentes cantidades de maíz, Estados Unidos podría proveerse de países africanos, responsables del 76% del volumen mundial exportado, según se observa en el Gráfico 38. América Latina en su conjunto exhibe una ínfima participación en las exportaciones del grano, aunque por su cercanía el transporte del producto hacia el norte es más barato y podría incrementar sus exportaciones a dicho país, aunque difícilmente podría garantizar una alta provisión continua del grano.

**Gráfico 38**  
**Exportaciones mundiales de maíz blanco**



Fuente: Angel, Amy. *Ibid.*

- 3) La producción estadounidense de maíz blanco se duplicó entre 1995 y 2002, su rendimiento es igual al del maíz amarillo y la tendencia es declinante después del

aumento de producción en los 90's, sembrándose al presente un área de 375 mil mz. (Angel, 2008) En otras palabras, por lo menos en el corto y mediano plazo, hay lugar a pensar que la demanda de maíz blanco en Estados Unidos está siendo satisfecha; además, que el área sembrada podría incrementarse, en caso que la demanda fuera excedentaria.

En el caso de la caña de azúcar, tampoco habría problemas de competencia entre el uso de la tierra para la producción de alimentos, porque los requerimientos adicionales de superficie sembrada de caña para la producción de etanol, no exceden 12 mil mz. adicionales, lo cual sumado a la superficie actual resulta en una superficie total menor que 100 mil mz.

Por otro lado, en los casos de higuierillo y tempate para la producción de biodiesel, las estimaciones de Ribeiro (2007) establecen un área de 157,000 mz. (101 mil para higuierillo o 56,000 para tempate). El total para la siembra de materias primas para la obtención de etanol y biodiesel se estima en 169,000 mz.

El MAG, a través del CENTA, con su proyecto piloto de biodiesel, busca el aprovechamiento de tierras ociosas (donde no hay alimentos), propiciando la cobertura vegetal (en áreas degradadas), evaluando la complementariedad en la producción (alternar ciclos) y los sistemas de producción (en asocio con maíz, frijol y sorgo). Al presente, existen avances en la fase de investigación y validación de cultivos y se evalúan opciones de producción para El Salvador, a partir del Higuierillo (*Ricinus communis*), Tempate (*Jatropha curcas* L.); además, se evaluará la adaptabilidad de otras oleaginosas (CENTA, 2008).



Planta piloto para el procesamiento del higuierillo y la producción de biodiesel. Convenio con CORPOICA (Colombia).  
Fuente: CENTA, 2008.

Ahora bien, asumiendo que El Salvador ya no dependería de las importaciones de granos básicos, mediante la puesta en marcha de una política de seguridad alimentaria orientada a favorecer la producción, el país necesitaría cultivar una superficie adicional de 87,846 mz.<sup>26</sup> Los requerimientos estimados de superficie adicional para la siembra de alimentos y materias primas para biocombustibles en el país, se presentan en el Cuadro 6.

Por otra parte, si bien el incremento de precios de los alimentos de origen agrícola beneficia ciertamente a quienes los producen, también afecta a los consumidores urbanos y rurales pobres. La medida en que los países en desarrollo pueden beneficiarse de la exportación de biocombustibles depende de manera decisiva de las regulaciones al comercio internacional. Los países en desarrollo como El Salvador se verán perjudicados si los países industrializados

<sup>26</sup> En el caso de los granos básicos, la superficie requerida ha sido estimada con base en los porcentajes de dependencia de las importaciones, considerando que los niveles de producción obtenidos ya no pueden mejorarse desde el punto de vista tecnológico, por las razones apuntadas anteriormente. Esto es, con la tecnología disponible y el área cultivada actual, El Salvador no puede elevar más su curva de producción de granos básicos; el incremento en la superficie sí posibilitaría el logro de dicho propósito. Por supuesto, no se ignora que la adopción de la biotecnología (variedades transgénicas) podría en un futuro cambiar el panorama de rendimientos mucho mayores a los actuales. Sin embargo, falta un buen camino por recorrer en materia legal (adopción de reglamentos para la adopción de semillas transgénicas), validación de estos cultivos y más investigación. Países como Colombia y Brasil tienen experiencia en este campo.

siguen subsidiando su producción agrícola y manteniendo los aranceles a las importaciones de combustibles procesados.

**Cuadro 6**  
**El Salvador. Estimaciones de superficie adicional requerida para la producción de granos básicos y biocombustibles (Mz.)**

Cultivos	Superficie actual	Superficie requerida	Superficie adicional
Maíz blanco	371,090	437,886	66,796
Frijol rojo	135,177	151,398	16,221
Arroz	6,036	10,865	4,829
Sorgo	135,445	135,445	0
<b>Subtotal</b>			<b>87,846</b>
Caña de azúcar	85,508	97,508	12,000
Higuerillo ( <i>Ricinus communis</i> )			101,000
Tempate ( <i>Jatropha curcas</i> L.)			56,000
<b>Superficie adicional requerida</b>			<b>256,846</b>

Fuente: Elaboración propia con base en datos del Anexo 2.

La producción de etanol en el país actualmente es limitada debido a diversos factores, incluyendo la falta de materia prima necesaria para su producción. Sin embargo, existe un potencial significativo al utilizar el 25% del área de siembra de caña de azúcar para la generación de etanol de hasta un 40% de la cantidad de galones necesaria para obtener una mezcla del 10% con gasolina. (Cuadro 7).

**Cuadro 7**  
**El Salvador. Potencial de producción de etanol**

<b>Método: Utilización de melaza</b>		
	<b>10%</b>	<b>25%</b>
Área Sembrada (mz)	8,550.8	21,377.0
Producción de caña (tc/mz)	64.5	64.5
Rendimiento Melaza (gl/mz)	539.6	539.6
Rendimiento Melaza/Alcohol	2.9	2.9
Potencial de producción de etanol	1,647,892.5	4,119,731.2
Consumo nacional de gasolina (gl)	104,000,000.0	104,000,000.0
10% de utilización requerida	10,400,000.0	10,400,000.0
Potencial de utilización de etanol	16%	40%

Fuente: OPE/MAG. Op. Cit.

Se considera que este escenario no pondría en riesgo la seguridad alimentaria de la población, por cuanto en el país se producen grandes excedentes de melaza, de la cual se exporta aproximadamente el 68%<sup>27</sup>. Por tanto, la decisión de orientar la producción de estas

<sup>27</sup>De acuerdo con cifras de CENTREX, en 2007 se exportaron aproximadamente 29.7 millones de galones de melaza equivalentes a US\$14.4 millones. (Citado por MAG/OPE, 2007).

áreas estaría en función de la rentabilidad que se pueda obtener de acuerdo con los costos de producción y los precios de mercado para dicho combustible.

Como ya se mencionó antes, podría argumentarse que la seguridad alimentaria en El Salvador se vería amenazada por la competencia de tierras con vocación para granos básicos que se desviarían hacia la producción de materias primas agrícolas para generar etanol y biodiesel. Sin embargo, a nuestro entender, la seguridad alimentaria en el país no se vería amenazada pues son varios los argumentos que sustentan nuestra posición:

- El etanol se produciría a base de caña de azúcar y no de maíz. Además, la producción de etanol, a partir de la caña de azúcar, no significaría riesgo para la seguridad alimentaria de la población por las razones siguientes:
  - a) Por los argumentos presentados anteriormente en relación con una demanda excedentaria de maíz en Estados Unidos.
  - b) Porque nuestras estimaciones indican que aún utilizando las tierras adicionales requeridas para eliminar la dependencia de importaciones de alimentos, el país dispondría de tierras ociosas para la producción de granos básicos y biocombustibles (ver Cuadro 6).
  - c) Si se utilizara biotecnología para la producción de alimentos, se obtendrían rendimientos sumamente elevados y no habría necesidad de utilizar superficie adicional para eliminar la dependencia de las importaciones.
  - d) La producción de granos básicos podría estimularse con el fomento de tecnologías de micro riego y riego por inundación. Las áreas bajo riego públicas y privadas podrían ser incentivadas por el GOES para la producción de frutas, hortalizas, acuicultura y cereales, si se implementaran las recomendaciones de la Comisión Multidisciplinaria (2008)<sup>28</sup>.
- Según el MAG, en el país hay 1.4 millones de mz. actualmente cultivadas y 463 mil mz. de tierra cultivable que están ociosas<sup>29</sup> ubicadas la mayoría en el norte y el oriente del país (Mapa 1), zonas que usualmente tienen suelos marginales o con mucha pendiente, es decir, no son aptas para la producción de caña de azúcar ni para



<sup>28</sup> La medida del fomento a la agricultura bajo riego contempla, entre otros, el establecimiento del Programa Bono de Riego, con el cual se buscaría fomentar un esquema de co-inversión, acompañado de programas crediticios para los regantes.

<sup>29</sup> No obstante que no se ha encontrado una definición para *tierras ociosas* en el caso salvadoreño, existe una para el caso mexicano. La Legislatura de Durango, México, en uso del derecho que le concede la Constitución General de la República, en el párrafo octavo del artículo 27, declara que es de utilidad pública el cultivo de las tierras de labor, que no lo sean por sus dueños, poseedores o encargados. Para efectos de la Ley de Tierras Ociosas para el Estado de Durango, se consideran como tales, las tierras que habiendo sido cultivadas regularmente en años anteriores, no hayan sido preparadas para las fechas señaladas en el Art. 4º de la misma Ley; así como las que fueren denunciadas como susceptibles de ser abiertas al cultivo, exceptuándose las de agostadero que estén en servicio; las ocupadas con huertas y las de bosques cuyos árboles deban conservarse.

higuerillo (aunque como se explica más adelante, la variedad brasileña de esta especie puede ser adaptada en tierras no muy inclinadas); la siembra del tempate podría ser una buena opción en las tierras de mayor pendiente y, además, es un cultivo que brinda la oportunidad de reforestar dichas áreas.

- El área sembrada de caña de azúcar en el ciclo 2007/08 fue 85,508 mz., pero el MAG ha identificado 200 mil mz. potenciales para la siembra de caña (Jiménez, 2007; citado por FUSADES, 2008), de las cuales, 30 mil mz. no comprometerían las áreas dedicadas a otros cultivos (IICA, 2007; citado por FUSADES, 2008). Dichas tierras se ubican en planicies y son aptas para el cultivo de la caña.
- Para mezclar el 10% de etanol con gasolina se requiere 12.4 mil mz. adicionales de caña. Las 200 mil mz. identificadas por el MAG con potencial para la siembra de caña, indican que dichas tierras pueden más que suplir esta necesidad de superficie adicional. Con base en los factores de conversión sugeridos por Horta (2006a), el estudio de FUSADES (2008) sostiene que si se usara el 15.1% de la producción de 2006/07 de melaza o el 18.1% de la producción de caña (en forma de juego), se podría satisfacer la demanda nacional al implementar una mezcla del 10% de etanol. (E10). Además, dicho estudio sostiene que para producir suficiente etanol para E10 solamente con melaza, se necesitaría sembrar aproximadamente 12.4 mil mz. adicionales.
- En el caso del biodiesel, FUSADES (2008)<sup>30</sup> plantea que si la meta es sustituir el 5% del consumo actual de diesel, se necesitarían 55.8 mil mz. de tempate o 101 mil mz. de higuerillo. La planta industrial en el país tiene la capacidad actual para absorber la producción de 25 a 30 mil mz. de higuerillo, aunque otro estudio estimaba esta superficie en 37.4 mil mz. (Mayorga, 2007; citado por FUSADES, 2008).
- De lo anterior se deduce que no habría que desviar tierras actualmente sembradas con granos básicos hacia el cultivo de la caña de azúcar ni tempate e higuerillo para lograr una producción inicial de biocombustibles. En consecuencia, no existe en el país el riesgo de reemplazo de tierras dedicadas a la producción de alimentos por la producción de materias primas para biocombustibles.
- El proyecto de investigación del higuerillo como materia prima para biocombustibles, desarrollado por el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA), a través de la Unidad de Biocombustibles —de reciente creación— tiene programada la importación de semilla de Higuerillo Nordesteña (Brasil), variedad de la que se espera sembrar 500 mz. (georeferenciadas) de las tierras ociosas a nivel nacional.<sup>31</sup> Se hará la evaluación de adaptación, productividad, asocio con otros cultivos,<sup>32</sup> suelos, sistemas de producción, manejo agronómico, adopción del agricultor, entre otros temas; la factibilidad económica del cultivo; y de otros materiales de fuera y nativos en CENTA (Guaraní, Coti, Paraguasú, Nordesteña, IAC-80<sup>33</sup> y criollo).

---

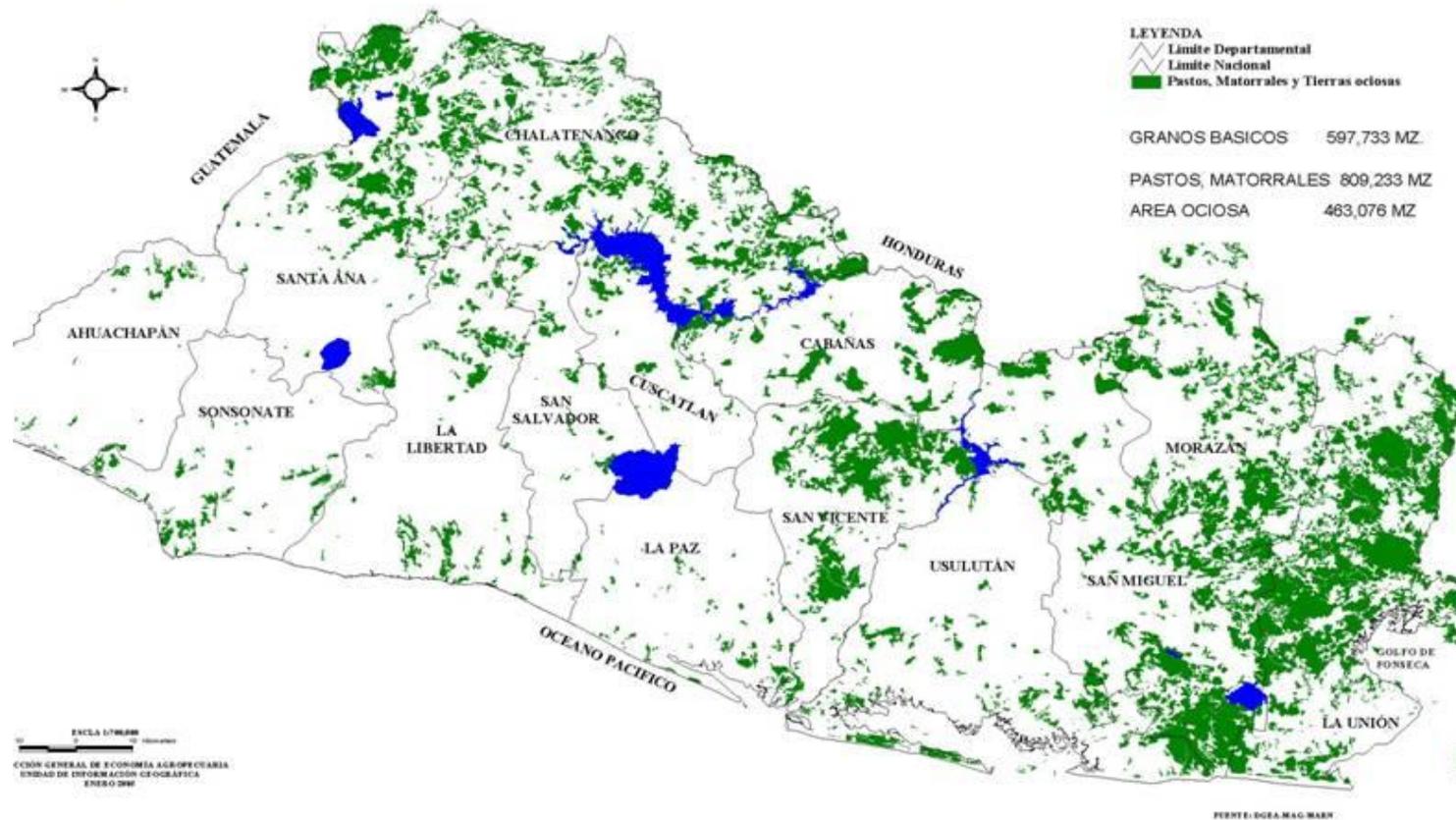
<sup>30</sup> Citando a Ribeiro (2008).

<sup>31</sup> Esto es indicativo que la variedad citada puede adaptarse a la superficie inclinada de algunas tierras ociosas y condiciones climáticas de las zonas de siembra (región oriental, principalmente).

<sup>32</sup> Se adapta muy bien en sistemas de producción: maíz-higuerillo; maíz-frijol-higuerillo; y maíz-higuerillo-sorgo (CENTA, 2008).

<sup>33</sup> Responde a las iniciales del nombre del investigador que lo descubrió en CENTA.

**Mapa 1**  
**El Salvador. Distribución de tierra ociosa, 2004.**



Fuente: Dirección General de Economía Agropecuaria (DGEA)/MAG.

- Para la ejecución del proyecto se han estrechado vínculos con la Fundación E&D para la importación de una Planta Piloto de India (en instalación). Al presente se está finalizando la cosecha y la medición de variables. La racionalidad del proyecto piloto y la posterior implementación de la siembra en escala mayor, asumiendo el éxito del mismo, no ponen en riesgo la seguridad alimentaria.
- Con base en lo anterior, parte de la superficie de tierra ociosa podría ser utilizada en la producción de granos básicos, higuerrillo, pero sobre todo, tempate. Como se ha demostrado en las estimaciones del Cuadro 6, la superficie adicional estimada para el cultivo de alimentos y de materias primas para la producción de biodiesel es de 244,846 (que resulta de restar las 12,000 mz. de caña azúcar al total de 256,846 mz.), lo que equivale alrededor del 53% de la superficie reportada como ociosa del país. Significa que además de granos básicos, con fines de seguridad alimentaria podrían sembrarse también variedades de frutas y hortalizas, dependiendo de las condiciones climáticas y de recursos (suelo y agua) de las zonas.
- Se están desarrollando convenios de siembra y comercialización de cereales (sorgo, arroz y maíz blanco), mediante los cuales el MAG apoya a los pequeños productores para el aseguramiento de la venta de sus cosechas con un precio establecido en la firma de los convenios. Esto asegura el establecimiento de los negocios para los productores y agroindustriales, antes de las cosechas. El hecho de asegurar el mercado con antelación, constituye un incentivo para que los productores de granos básicos realicen sus agronegocios. Por tanto, la oferta de estos cereales continuaría y no se pondría en riesgo la situación alimentaria, por lo menos en lo que se refiere a producción.
- Además, en el caso del maíz, la evidencia empírica indica que los productores dejan entre el 40 y el 60 por ciento de sus cosechas para el autoconsumo familiar de todo el año, vendiendo los excedentes en el mercado. Ante las perspectivas de precios altos para el maíz y asumiendo el caso hipotético de que exista demanda de maíz en el futuro por parte de Estados Unidos, la lógica indica que por cultura y tradición el maíz para el consumo familiar estaría siempre disponible y que el interés por vender a Estados Unidos motivaría a los productores a sembrar mayores extensiones de tierra y/o adoptar tecnologías de alto rendimiento. De forma que la seguridad alimentaria de los productores y sus familias no estaría en riesgo. En este caso hipotético de demanda futura del maíz por parte de Estados Unidos, quizá lo aconsejable sería introducir el mecanismo de mercado de futuros a través de la Bolsa de Valores (de Chicago) para que los productores puedan asegurar sus cosechas.
- Los biocombustibles podrían contribuir a la seguridad alimentaria vía la creación de empleos y/o la generación de ingresos adicionales. En el caso del etanol, al aumentar la producción de caña se estarían generando más fuentes de empleo e ingreso para los trabajadores agrícolas. Las estimaciones a este nivel son variables, dependiendo del grado de mecanización que se adopte para cosechar la caña. Si se utiliza mano de obra completa para el rozado de la caña, el aumento sería alrededor de 8 mil empleos directos, incluyendo agroindustria; mientras que si se mecaniza la cosecha, este incremento se reduce a dos mil personas (Horta, 2004a)<sup>34</sup>. En materia de empleo, se debe insistir en la necesidad de mejorar sustancialmente los salarios y las condiciones

---

<sup>34</sup> Citado por FUSADES, 2008.

laborales en la industria azucarera centroamericana, la cual actualmente está lejos de cumplir con la generación de empleos decentes.

- Con el biodiesel se podría favorecer a los pequeños productores con la generación de ingresos adicionales, sembrando maíz, frijol y sorgo en asocio con higuierillo, lo que contribuiría a su seguridad alimentaria y economía familiar. Brasil ha tenido una experiencia interesante con 30 mil productores de higuierillo en el nordeste del país (FUSADES, 2008), con asistencia técnica dirigida y especializada, y organización para la venta con la cooperación de los procesadores.

## 4. Recomendaciones de política

La tendencia de precios de los alimentos al alza ha venido para quedarse por un buen rato, de acuerdo con estudios diversos conducidos hasta la fecha. El uso de materias primas de origen agrícola, como el maíz para el etanol producido sobre todo en Estados Unidos, es una de las razones que explican el incremento en el precio internacional de dicho cereal; en general, los cereales exhiben una tendencia alcista en su precio internacional.

Ciertamente, en el corto plazo, la tendencia al alza de los precios del petróleo también ha sido decisiva en la generación de la espiral inflacionaria que ha envuelto a los alimentos y a otros bienes y servicios alrededor del mundo, frenando el crecimiento de la economía mundial. Por ello, tanto economías desarrolladas como emergentes visualizan en los biocombustibles la alternativa para reducir su dependencia del petróleo. En el caso de El Salvador, es fundamental determinar si los biocombustibles son esenciales para diversificar la matriz energética nacional y reducir la contaminación del aire, para luego apostarle a largo plazo a la producción de biocombustibles. Para este país es estratégico buscar la diversificación de fuentes de combustibles, así como fuentes renovables de energía eléctrica, pero sin descuidar la seguridad alimentaria de su población. Con dicho fin se formulan las siguientes recomendaciones de política de seguridad alimentaria.

### A. Por el lado de la oferta:

1. Fomentar la *agricultura bajo riego* para la producción de alimentos básicos durante todo el año, tanto en las áreas de riego actuales como potenciales, considerando la diversificación productiva y la agregación de valor en cultivos de alta rentabilidad como frutas y hortalizas, pero introduciendo también la acuicultura. Al mismo tiempo será necesario brindar servicios especializados de capacitación, asistencia técnica, organización para la producción y el mercadeo a los regantes, a fin de aumentarles su competitividad. Ello permitirá, al mismo tiempo, mejorar la gestión y uso de los recursos hídricos.
2. Desarrollar los *mercados de futuros* para los alimentos básicos, de forma que respondan a una voluntad recíproca de ofertantes (agricultores) y demandantes (comerciantes y agroindustriales), para establecer precios eficientes y exentos de riesgos. Los mercados de futuros son plazas donde se negocian contratos de futuro que, a su vez, son acuerdos para comprar o vender un activo en una fecha futura establecida a un precio determinado. Estos mercados se asientan, especialmente, en materias primas que tienen unas características específicas como son una alta volatilidad en el precio (debido principalmente a las variaciones climáticas y su impacto sobre la oferta), la homogeneidad de la materia (para que pueda ser contratada con unas características bien definidas) y la existencia de una estructura de mercado competitiva en la materia prima de origen agrícola; es decir, requiere un gran número de productores, consumidores y operadores, lo que conllevará un volumen importante de negociación para soportar el mercado de futuros.
3. Establecer *silos para el almacenaje de granos básicos*, de forma que se posibilite aumentar la competitividad de los pequeños productores, pudiendo

guardar sus productos cuando los precios son bajos en el mercado y vendiéndolos en épocas de precios altos; además, reduciendo la participación de los intermediarios y promoviendo la venta directa de los alimentos por parte de los productores.

4. Aprobar la *Ley de Arrendamiento de Tierras* para propiciar la utilización de las tierras ociosas y beneficiar a propietarios y arrendantes con reglas claras que propicien la inversión productiva; así como, la *Ley de Ordenamiento y Desarrollo Territorial* y su plan respectivo para focalizar aquellas tierras con vocación para combustibles y/o cultivos destinados a la alimentación. La primera es necesaria para mejorar el clima de inversión privada, diversificar y dinamizar la estructura productiva nacional potenciando la competitividad agrícola y agroindustrial del país, y brindar mayores oportunidades de empleo a la población rural. La segunda es importante para hacer un uso racional de tierras, sin descuidar la seguridad alimentaria de la población y el medio ambiente.
5. Evaluar la conveniencia de utilizar los avances en la *biotecnología o ingeniería genética* para garantizar la seguridad alimentaria, no sólo en cantidad, sino también en calidad nutritiva. Para ello se recomienda inversión en investigación para garantizar que las consecuencias de las manipulaciones genéticas no tengan efectos sobre la salud y también para reducir la dependencia de las transnacionales (que controlan la producción de semillas genéticamente manipuladas y otros insumos necesarios para su eficaz mantenimiento).
6. Propiciar el desarrollo de *redes de valor* para la generación de materias primas requeridas por el biodiesel, que incorporen a pequeños productores en su procesamiento y comercialización, favoreciéndoles con más oportunidades de empleos e ingresos familiares para mejorar su seguridad alimentaria y sus condiciones de vida. Deberá considerarse el fomento del asocio de dichas materias primas con maíz, frijol y sorgo, a fin de favorecer la seguridad alimentaria.
7. El incremento en superficie sembrada de granos básicos es importante, pero no suficiente, para promover la producción de alimentos. También se requiere brindar incentivos que estimulen la producción, como por ejemplo, el fomento de la organización para la producción que permita a los agricultores negociar en bloque precios más bajos con los distribuidores de agroquímicos y reducir costos de producción; organización y logística para el mercadeo directo que permita reducir los márgenes de intermediación y aumentar las ganancias a los agricultores; promoción de la organización de gremios de agricultores para el manejo gerencial de los agronegocios; apertura de líneas de créditos accesibles con intereses blandos y plazos razonables dependiendo del tipo de negocios; y servicios especializados de asistencia técnica y capacitación que transfieran tecnologías de alto rendimiento, entre otros.

## **B. Por el lado de la demanda:**

1. *Defender el presupuesto familiar* estableciendo un marco regulatorio que facilite la investigación del mercado de alimentos básicos para poder identificar y castigar prácticas monopólicas u oligopólicas, tales como el acaparamiento y la especulación, evitando alzas inmoderadas de precios que vulneran la seguridad alimentaria de la población más pobre. Para ello se requiere incrementar el presupuesto de la Defensoría del Consumidor, con el fin de aumentar su presencia en la inspección de establecimientos comerciales; asimismo, fortalecer su ley de creación y reglamento para combatir con todo rigor prácticas nocivas de comerciantes inescrupulosos.
2. Adoptar medidas urgentes con el objeto de *defender el poder adquisitivo de los consumidores*, tales como: eliminación de aranceles para los alimentos básicos importados, campañas educativas para introducir en la mente de los consumidores el uso racional de su ingreso disponible (evitando gastos superfluos), y focalización de los subsidios del gas propano, agua y electricidad favoreciendo a los más pobres.

## Referencias bibliográficas

- Acevedo, Carlos. (2008). *Impacto de la crisis económica de Estados Unidos sobre la economía salvadoreña*. USAID. San Salvador, 8 de marzo.
- Amber Waves. (2007). *Ethanol Reshapes the Corn Market*. Artículo actualizado en mayo. En <http://ers.usda.gov/AmberWaves/May07SpecialIssue/Features...>
- Angel, Amy. (2008). *Maíz Blanco – Tendencias y perspectivas internacionales*. San Salvador, febrero.
- BBC Mundo. (2008). *¿Crisis alimentaria en ciernes?* Reino Unido, abril. En [www.bbc.co.uk](http://www.bbc.co.uk)
- Berg, Christoph. (s/f). "World Fuel Ethanol. Analysis and Outlook". F.O.Licht.
- CAMAGRO – Cámara Agropecuaria y Agroindustrial de El Salvador. (2008). *¿Qué pasa con el precio de fertilizantes?* Artículo de Ricardo Esmahan, Presidente de CAMAGRO. En [camargo.com](http://camargo.com) - VISIÓN AGROEMPRESARIAL, edición abril. San Salvador.
- CENTA – Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA) / Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). (2008). *Consideraciones para la Producción y Consumo de Biocombustibles en El Salvador. Caso Biodiesel*. Presentación en PPT de Ever Adalberto Hernández, Presidente Junta Directiva. San Andrés, mayo.
- CEPAL – Comisión Económica para América Latina y El Caribe. (s/f). *Perspectivas del mercado de biocombustibles en América Latina*. Manlio F. Coviello. Oficina de Asuntos Económicos. Naciones Unidas.
- (2006). *Análisis de los aspectos legales y regulaciones vigentes en la producción de caña de azúcar en América Central*. Reporte elaborado por Guillermo Pérez. México, D.F., agosto.
- (2008). *Aportes de los biocombustibles a la sustentabilidad del desarrollo en América Latina y El Caribe. Elementos para la formulación de políticas públicas*. Naciones Unidas, Santiago de Chile, marzo.
- Comisión Multidisciplinaria. (2008). *Contrarrestando el impacto de la crisis internacional sobre la economía de los hogares salvadoreños*. San Salvador, agosto.
- DC – Defensoría del Consumidor. (2008). *Noticias sobre el precio del combustible y los frijoles*. San Salvador, 23 de junio. En [www.defensoria.gob.sv](http://www.defensoria.gob.sv)
- EFE. (2008). *La FED baja un punto sus previsiones de crecimiento para EE.UU.* Washington, 21 de mayo. En [www.elpais.com](http://www.elpais.com)
- (2008). *FAO atribuye la subida del precio de los alimentos al cambio climático y la especulación*. Brasilia, 11 de abril. En <http://www.rtve.es/noticias/20080411/fao-atribuye-subida-del-precio-los-alimentos-cambio-climatico-especulacion/22950.shtml>
- El Economista. (2008). *Congreso salvadoreño aprueba subir subsidio a transporte público y salarios*. San Salvador, junio. En [www.economista.es](http://www.economista.es)

- (2006). *Brasil elevará producción de biodiesel y aspira a ser potencia*. Agosto. En <http://www.economista.es/mercados-cotizaciones/noticias/62544/08/06/Brasil-elevara-produccion-de-biodiesel-y-aspira-a-ser-potencia.html>
- esmiTV. (2008). *Noticias Nacionales. Caso de acaparamiento de frijol puede pasar a la fiscalía*. San Salvador, 27 de agosto. En [www.esmitv.com](http://www.esmitv.com)
- El País. (mayo 2008). *El Banco Mundial augura crisis de alimentos hasta 2015*. En [http://www.elpais.com/articulo/economia/Banco/Mundial/auga/crisis/alimentos/2015/elpepico/20080509elpepico\\_7/Tes](http://www.elpais.com/articulo/economia/Banco/Mundial/auga/crisis/alimentos/2015/elpepico/20080509elpepico_7/Tes)
- (abril 2008). *La ONU culpa de la crisis alimentaria a la "política aberrante" del FMI*. En [http://www.elpais.com/articulo/economia/ONU/culpa/crisis/alimentaria/politica/aberrante/FMI/elpepico/20080429elpepico\\_3/Tes](http://www.elpais.com/articulo/economia/ONU/culpa/crisis/alimentaria/politica/aberrante/FMI/elpepico/20080429elpepico_3/Tes)
- FMI – Fondo Monetario Internacional. (2007). *IMF Survey. Aumento de los costos de la energía. El alza de los precios del petróleo es un reto para las autoridades económicas*. Kevin C. Cheng y Valerie Mercer-Blackman, Departamento de Estudios del FMI. Washington, 20 de noviembre. Traducción del artículo extraído de la revista del Boletín del FMI disponible en [www.imf.org/imfsurvey](http://www.imf.org/imfsurvey)
- (2008). *Auge de los productos básicos. Viento a favor*. Thomas Helbling, Valerie Mercer-Blackman y Kevin Cheng. *Revista Finanzas & Desarrollo*, marzo.
- (2008). *Choque externo y perspectivas para la región y Honduras – algunas reflexiones*. Presentación de Mario Garza. Tegucigalpa, 3 de junio.
- (2008). *Bajo la Lupa. Energía mundial: Cada vez más insostenible*. *Revista Finanzas & Desarrollo*, marzo.
- (2008) *Perspectivas de la economía mundial*. Washington, abril.
- Fitch Ratings. (2008). *Global Economic Outlook April 2008. Special Report*. Washington.
- F.O. Licht. (s/f). *World Biodiesel Markets. The Outlook to 2010*. En [www.agranet.com/biodieselmkt](http://www.agranet.com/biodieselmkt)
- FUSADES – Fundación Salvadoreña para el Desarrollo Económico y Social. (2008). *Los biocombustibles: ¿alternativas viables para El Salvador?* En Informe de Desarrollo Económico y Social 2007: Recursos e infraestructura para la competitividad. Departamento de Estudios Económicos y Sociales (DEES). Antiguo Cuscatlán, febrero.
- García, Jesús. (2007). *Debaque bancaria en las bolsas europeas ante la crisis hipotecaria en los Estados Unidos*. El Confidencial. Madrid, 15 de marzo. En [www.elconfidencial.com](http://www.elconfidencial.com)
- Hill, Jason, Erick Nelson, David Tilman, Stephen Polanski y Douglas Tiffany (2006). *Environmental, economic, and energy costs and benefits of biodiesel and ethanol biofuels*. Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS). Vol. 103, No. 30. En [www.pnas.org](http://www.pnas.org)
- Horta Nogueira, Luiz Augusto. (2004a). *Aspectos complementarios para la definición de un programa de bioetanol en América Central*. Comisión Económica para América Latina y El Caribe (CEPAL). México.
- Horta Nogueira, Luiz Augusto. (2004b). *Perspectivas de un programa de biocombustibles en América Central*. Comisión Económica para América Latina y El Caribe (CEPAL). México.
- IEA – International Energy Agency. (2006). *Renewable Energy*.

- IFPRI – International Food Policy Research Institute. (2008). *Food Prices, Biofuels and Climate Change*. By Joachim von Braun. February.
- IICA – Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. (2008). *Crisis de alimentos es una oportunidad para el desarrollo de la agricultura*. San José, julio.
- La Tribuna. (2008). *Acaparamiento y fuga a El Salvador encarecen el precio de los frijoles*. Tegucigalpa, jueves 8 de mayo.
- LPG – La Prensa Gráfica. (2007). *Planta biodiésel necesita 37,000 mz de higuerrillo*. San Salvador, Sábado, 23 de junio.
- (2008). *DC investiga el inventario de granos*. San Salvador, 16 de junio.
- Manoel Regis L. V. Leal. (2006). *O teor de energia da cana-de-açúcar*. F.O. Licht 2º Sugar and Ethanol Brazil, SP 21 a 23/03.
- National Biodiesel Board. (s/f). *Biodiesel is Part of the Solution to Decrease America's Dependence on Foreign Oil*. En [www.biodiesel.org](http://www.biodiesel.org)
- (2008). *Biodiesel Basics*. En [www.biodiesel.org](http://www.biodiesel.org)
- OPE/MAG – Oficina de Políticas y Estrategias/Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2007). *Biocombustibles y Seguridad Alimentaria*. Art. Elaborado por Manuel Sosa. Revista Informe de Coyuntura 2007. Santa Tecla.
- OXFAM. (2007). *Amenaza biocombustible. Por qué el objetivo de consumo de biocombustibles de la UE puede ser negativo para las personas pobres*. Nota informativa de Oxfam, 1 de noviembre.
- Periódico Hoy. (2008). *Costo de alimentos atemoriza al FMI sobre "otra crisis"*. Santo Domingo, septiembre. En [www.hoy.com](http://www.hoy.com)
- PMA – Programa Mundial de Alimentos. (2008). *El alza de los precios de los alimentos. El "tsunami silencioso"*. Carlo Scaramella, Representante. San Salvador, junio.
- PNUD. (2005). *Informe sobre Desarrollo Humano 2005. Una mirada al nuevo nosotros. El impacto de las migraciones*. Albacrome S.A. de C.V., San Salvador.
- (2007) *Informe sobre Desarrollo Humano 2007-2008. La lucha contra el cambio climático: Solidaridad frente a un mundo dividido*. Mundiprensa, México, D.F.
- (2008). *Informe sobre Desarrollo Humano 2007-2008. El empleo en uno de los pueblos más trabajadores del mundo*. San Salvador, julio de 2008.
- Ribeiro Gallo, Waldyr Luiz. (2007). *Perspectivas para el biodiesel en Centroamérica: Costa Rica, El Salvador, Guatemala y Honduras*. Comisión Económica para América Latina y El Caribe (CEPAL). México.
- RFA – Renewable Fuels Association. (2007). *Industry Statistics*. En [www.ethanolrf.org/industry/statistics/](http://www.ethanolrf.org/industry/statistics/)
- Sanz, Elena. (2007). *La desaceleración inmobiliaria en Estados Unidos sacude de nuevo al sector financiero europeo*. El Confidencial. Madrid, 27 de marzo. En [www.elconfidencial.com](http://www.elconfidencial.com)
- Urbaniza Interativa, S.A. (2006). *La desaceleración del sector inmobiliario en Estados Unidos podría afectar el resto de la economía*. Nota de la Redacción, 25 de agosto. En [www.urbanoticias.com](http://www.urbanoticias.com)

USDA – United States Department of Agriculture. "Sugar and Sweeteners Outlook". Stephen Hley, Constanza Valdes, Andry Jerardo, and David Kelch.

World Bank. (2008). *Commodity Price Data (Pink Sheet)*. Washington, July.

## **ANEXOS**

**ANEXO 1**  
**SUPERFICIE, PRODUCCIÓN Y RENDIMIENTO**  
**DE GRANOS BÁSICOS Y CAÑA**

## ANEXO 1 SUPERFICIE, PRODUCCIÓN Y RENDIMIENTO DE GRANOS BÁSICOS Y CAÑA

### Superficie cultivada de granos básicos y caña (mz)

Años	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Maíz	422,000	376,300	370,370	420,150	353,487	327,089	335,458	353,699	344,255	371,090
Frijol	111,500	106,300	112,900	121,684	118,862	120,015	124,544	122,416	124,827	135,177
Arroz	14,750	15,600	11,650	8,939	7,000	4,750	5,703	5,155	5,992	6,036
Sorgo	156,200	151,950	134,200	139,228	109,124	126,174	132,028	127,556	127,355	135,445
Caña	104,000	99,125	98,000	84,103	85,000	90,253	81,670	77,655	81,983	85,508

### Producción de granos básicos (qq) y caña (tc)

Años	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Maíz	12,241,200	14,342,600	12,673,200	12,429,497	14,014,886	13,815,565	14,257,888	16,007,357	16,325,476	18,407,308
Frijol	1,013,100	1,445,300	1,482,550	1,629,824	1,797,590	1,836,650	1,854,558	1,432,420	1,996,324	2,184,707
Arroz	1,116,900	1,247,050	1,026,700	820,423	632,875	495,327	583,410	571,649	682,242	693,882
Sorgo	3,665,500	3,031,600	3,239,500	3,273,910	3,061,593	3,101,193	3,247,888	3,110,448	3,608,146	3,997,269
Caña	5,309,299	5,239,821	5,093,181	4,932,516	4,924,382	5,157,971	5,280,435	4,845,336	5,030,893	5,400,000

### Rendimiento de granos básicos (qq/mz) y caña (tc/mz)

Años	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Maíz	29.01	38.11	34.22	29.58	39.65	42.24	42.50	45.26	47.42	49.60
Frijol	9.09	13.60	13.13	13.39	15.12	15.30	14.89	11.70	15.99	16.16
Arroz	75.72	79.94	88.13	91.78	90.41	104.28	102.30	110.89	113.86	114.96
Sorgo	23.47	19.95	24.14	23.51	28.06	24.58	24.60	24.38	28.33	29.51
Caña	51.05	52.86	51.97	58.65	57.93	57.15	64.66	62.40	61.37	63.15

Fuente: DGEA/MAG

## **ANEXO 2**

# **CONSUMO APARENTE DE GRANOS BÁSICOS**

## ANEXO 2 CONSUMO APARENTE DE GRANOS BÁSICOS

### Frijol

(Quintales)

Año	Exportaciones	Importaciones	Producción	Consumo aparente	Dependencia de importaciones (%)
2004	68,889	235,895	1,836,650	2,003,656	12
2005	70,501	339,063	1,854,558	2,123,120	16
2006	88,972	380,223	1,432,420	1,723,671	22
2007	98,872	276,858	1,996,324	2,174,310	13

Fuente: OPE /MAG con datos de CENTREX y Balanza de Pagos - BCR.

### Maíz blanco

(Quintales)

Año	Exportaciones	Importaciones	Producción	Consumo aparente	Dependencia de importaciones (%)
2004	621,852	1,237,017	13,815,565	14,430,730	9
2005	1,301,342	1,754,949	14,257,000	14,710,607	12
2006	1,769,335	2,211,778	16,007,357	16,449,800	13
2007	2,352,968	3,445,195	16,325,467	17,417,694	20

Fuente: OPE /MAG con datos de CENTREX y Balanza de Pagos - BCR.

### Arroz

(Quintales)

Año	Exportaciones	Importaciones	Producción	Consumo aparente	Dependencia de importaciones (%)
2004	133,032	1,400,313	297,196	1,564,477	90
2005	114,345	1,726,737	350,046	1,962,438	88
2006	190,922	1,822,482	342,989	1,974,549	92
2007	238,611	1,633,535	409,345	1,804,269	91

Fuente: OPE /MAG con datos de CENTREX y Balanza de Pagos - BCR.

### Sorgo

(Quintales)

Año	Exportaciones	Importaciones	Producción	Consumo aparente	Dependencia de importaciones (%)
2004	101	216	3,247,888	3,248,003	0
2005	-	2,073	3,110,448	3,112,521	0
2006	183	11,722	3,608,146	3,619,685	0
2007	-	1,741	3,997,269	3,999,010	0

Fuente: OPE /MAG con datos de CENTREX y Balanza de Pagos - BCR.