



FOTO | Hilda Huacuja Zamudio

# Escenarios de mercados mundiales de energía y alimentos

## REPERCUSIONES EN MÉXICO

César Turrent Fernández<sup>1</sup>

### Sinopsis

El petróleo dejará de ser desde finales de esta primera mitad del siglo **xxi**, la principal fuente de abastecimiento de la energía que requiere el desarrollo mundial. Los países desarrollados y los países no productores de petróleo, desde hace cerca de 25 años, vienen definiendo políticas y acciones para enfrentar este escenario y ya han generado alternativas. Una de éstas, es la bioenergía, proveniente de cultivos, animales o vegetación primaria o secundaria, la cual es renovable, barata y no contaminante. Diversos cultivos están ya y otros lo estarán en el futuro mediato, entrando a este mercado adicional, el energético, lo cual está modificando desde ahora, al mercado tradicional de alimentos en el mundo. Los países en desarrollo como México y los menos desarrollados, deben prepararse para que con la definición y dirección de una Política de Estado, puedan enfrentar este gran reto y a la vez gran oportunidad.

### Introducción

En este artículo, se presentan elementos que permiten conocer parte de las interrelaciones que están sucediendo entre el mercado de los energéticos y el de los alimentos. Asimismo, las repercusiones que esta interrelación tiene en los precios de los productos alimenticios y su posible concatenación con los mercados y la producción de alimentos.

Se analizan las bondades y los grandes retos que esta situación puede traer a los países en desarrollo y menos desarrollados y un primer acercamiento a las

acciones de política de Estado que debieran acordarse y definirse para enfrentar mejor estos desafíos.

Para ello, se aborda en principio el tema general de la energía y dentro de ella, la participación del petróleo, sus precios y reservas probadas mundiales, del papel de los biocombustibles, en especial del etanol y del biodiesel.

Enseguida, se analiza la tendencia mundial de los precios del maíz, sus efectos en México y su complejidad, para finalmente, plantearse una política de Estado, para poder resolver los retos y capitalizar las oportunidades.

<sup>1</sup> Director General I del CEDRSSA. Se agradece la colaboración de Daniel Mejía Gómez, Gloria Margarita Álvarez López y Patricia Aguilar Méndez, investigadores del CEDRSSA, en la recopilación de gran parte de la información de base sobre los temas abordados y en el análisis de la misma que aquí se presenta. La responsabilidad de la orientación del artículo es esencialmente del autor.

## Energía

La Agencia Internacional de Energía (AIE)<sup>2</sup> con datos de 1980 y 2004 sobre la demanda mundial de energía, realiza una proyección al 2030 sobre la posible demanda energética. En 25 años, 1980-2004, como puede observarse en el cuadro siguiente, la demanda pasó de 7,261 a 11,204 Mtoe (millones de toneladas de petróleo crudo equivalente). Es decir, creció un 45.7% durante ese periodo.

**Tabla 1.** Demanda mundial de energía primaria 1980–2030 (millones de toneladas de petróleo crudo equivalente, Mtoe)

	1980	2004	2010	2015	2030	2004 – 2030* %
Carbón	1,785	2,773	3,354	3,666	4,441	1.8
Petróleo	3,107	3,940	4,366	4,750	5,575	1.3
Gas	1,237	2,302	2,686	3,017	3,869	2.0
Nuclear	186	714	775	810	861	0.7
Hidráulica	148	242	280	317	408	2.0
Biomasa y desperdicios	765	1,176	1,283	1,375	1,645	1.3
Otros renovables	33	57	99	136	296	6.6
<b>Total</b>	<b>7,261</b>	<b>11,204</b>	<b>12,842</b>	<b>14,071</b>	<b>17,095</b>	<b>1.6</b>

\*Crecimiento promedio anual. **Fuente:** Agencia Internacional de Energía.

Con respecto a las diferentes fuentes de energía, en 1980, el 42.8% correspondía al petróleo y era la principal. Le seguía el carbón, 24.6%; el gas, 17% y en cuarto lugar, se ubicaba la biomasa y desperdicios orgánicos, con 10.5%. Entre estas 4 fuentes, cubrían el 95% de la demanda total mundial.

La demanda de energía para el año 2004 es cubierta por las mismas 4 fuentes energéticas principales descritas, pero ahora en un 91%. Es decir, bajan 4 puntos porcentuales en relación con 1980. Esta disminución porcentual se explica fundamentalmente porque el petróleo en 2004 representa el 35.2% de esta demanda, 7.6 puntos debajo de lo que representaba en 1980. El carbón y la biomasa se mantienen con el mismo porcentaje que en 1980 y el gas es el que aumenta su participación en 3.5 puntos porcentuales. Por su parte, el resto de fuentes energéticas tienen una mayor participación porcentual, debido a que la energía nuclear pasa de 2.6% a 6.4% en este periodo. Puede así decirse que desde hace 25 años, el petróleo va disminuyendo su participación relativa

en la cobertura de la demanda mundial de energía.

Según este escenario, con los datos del 2030, puede verse que esta tendencia se mantendría y el petróleo reduciría aún más su participación porcentual ahora con el 32.6% del total, 2.6% menos que en el 2004, con una tasa de crecimiento anual del 1.3%. El carbón aumentará su participación, ascendiendo ahora a cubrir el 26% de la demanda futura, a una tasa de crecimiento anual del 1.8%.

El gas, aumentaría aún más, participando con el 22.6% del total de la demanda, a una tasa de crecimiento anual del 2%. La biomasa aun cuando seguiría ocupando el cuarto lugar como proveedor de energía pasaría de 1,176 a 1,645 Mtoe, lo que representa un crecimiento del 39% durante ese periodo, disminuiría ligeramente para 2030 a 9.6% de la demanda total, a una tasa de crecimiento anual del 1.3%.

Estas cuatro fuentes de energía cubrirían 90.8% de la demanda total, por lo

<sup>2</sup> International Energy Agency: "World Energy Outlook", 2006. El reporte prospectivo de la Agencia Internacional de Energía, AIE, establece dos escenarios para su análisis, un escenario de referencia y un escenario de política alternativa. El primero proyecta la oferta y demanda, considerando que todas las condiciones permanecen igual; el segundo, considera un cambio en las condiciones de mercado y en las políticas implementadas por los gobiernos.

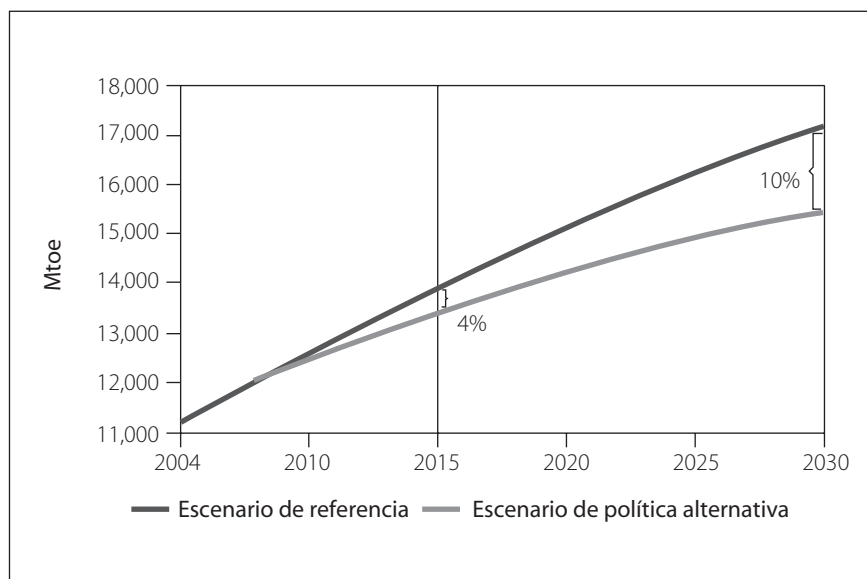
que el resto de las fuentes de energía, se mantendrían en su conjunto con un comportamiento semejante al de 2004; es decir, creciendo en términos absolutos pero no ampliamente en términos relativos. Sólo valdría resaltar que la hidroenergía tendría la más alta tasa de crecimiento anual, igual que la del carbón, del 2% y cubriría el 2.4% de la demanda total.

Otras fuentes de energía renovable, incluyendo el viento, la solar, la geotérmica y la energía de las mareas, tendrían

el crecimiento más acelerado de la demanda, un 6.6% anual, pero sólo participarían en el uso total de la energía con el 1.7% de 2030.

Pero vale la pena analizar el escenario alternativo que también la Agencia Internacional de Energía calculó, considerando que hubiese un apoyo decidido a las fuentes alternativas de energía, en el cual plantea que habría un incremento de la demanda de fuentes de energía alternativa a los combustibles fósiles de un 10% en este periodo 2004-2030.

**Figura 1.** Demanda mundial de energía primaria en los escenarios de referencia y alternativo (millones de toneladas de petróleo crudo equivalente, Mtoe)



Fuente: Agencia Internacional de Energía.

Es conveniente resaltar que este incremento de la demanda de energía en el periodo 2004-2030, como lo calcula la AIE y se muestra en la gráfica siguiente, se concentraría fundamentalmente, en un 47% para la producción de electricidad industrial; es decir, al combustible necesario para generar esta electricidad.

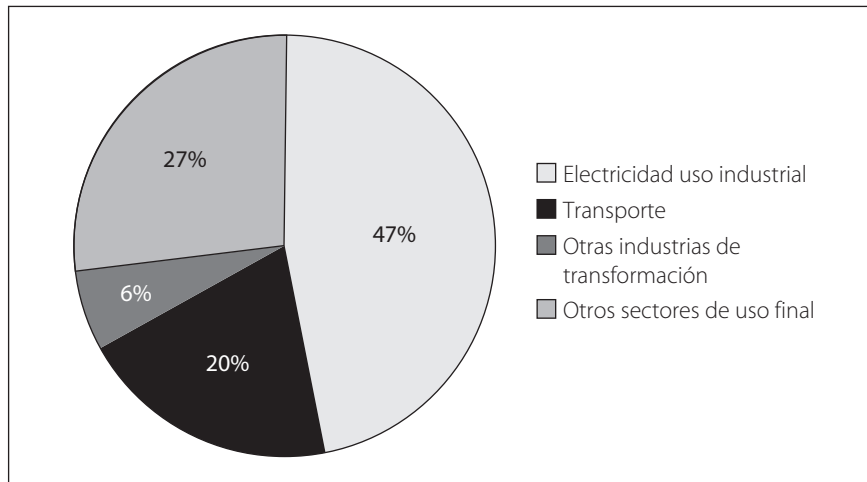
Por su parte el sector de transporte (excepto la electricidad usada en el

transporte de trenes eléctricos) participaría con la quinta parte del aumento en demanda global.

El consumo mundial de energía en los sectores del uso final en su conjunto, industria, transporte, residencial y servicios (incluyendo agricultura) aumentaría a 1.6% promedio anual entre el 2004 y el año 2030, mismo crecimiento promedio anual que la demanda primaria.



Figura 2. Incremento porcentual de la demanda mundial de energía primaria por sector 2004 – 2030

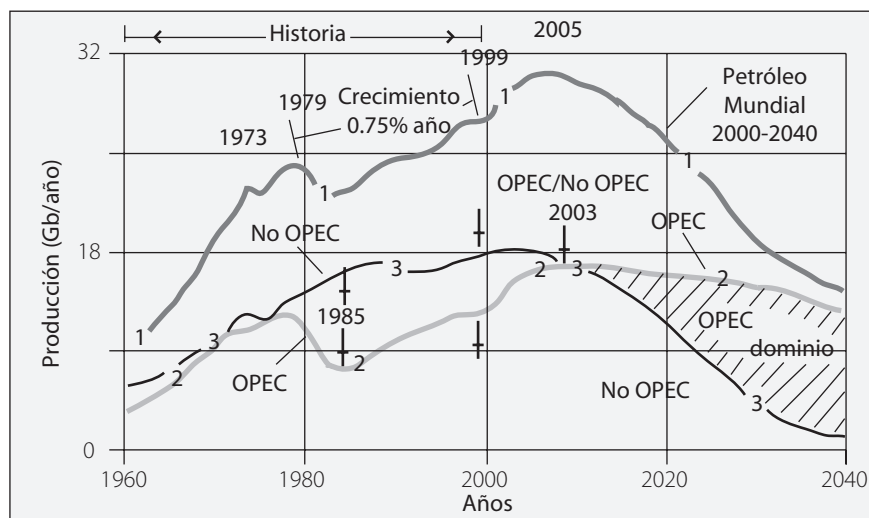


Nota: Excluye electricidad y calefacción. Fuente: Agencia Internacional de Energía.

### Petróleo

Al analizar el crecimiento en distintos periodos, Duncan,<sup>3</sup> muestra que de 1960 a 1973, la producción de petróleo creció 6.65% promedio anual; de 1973 a 1979 su crecimiento fue de 1.29% y de 1979 a 1999 su crecimiento fue de tan sólo un 0.75% promedio anual. El pico de producción más alto de todos los años se alcanzará en el 2006 y del 2006 al 2040, la producción caerá el 58.8%, a un promedio anual de 2.45%. No obstante esta tendencia, los países miembros de la OPEP, incrementarán su participación relativa en este último periodo.

Figura 3. Pico de producción de petróleo



Fuente: The Peak of World Oil Production. Richard C. Duncan, Ph.D. Pardee Keynote Symposia. Geological Society of America. <http://www.hubbertpeak.com/duncan/olduvai2000.htm>.

<sup>3</sup> Duncan, C. Richard. 2000. The Peak of World Oil Production.

En cuanto a las reservas mundiales de hidrocarburos y de gas, como lo señala Alarco,<sup>4</sup> éstas tienen una vida máxima de 40 y 67 años respectivamente. Sin embargo, estos indicadores varían fuertemente de región a región. La región de América del Norte detenta los números más bajos. De ahí el impacto sobre los precios del petróleo, ya que donde existe la más alta demanda, las reservas de estos recursos son más bajas.

Esta tendencia a la baja en la producción del petróleo y las reservas probadas finitas de petróleo y gas, sin considerar que sean los únicos factores de corto plazo que intervienen, comienzan tendencialmente, a influenciar en los precios internacionales del petróleo.

**Tabla 2.** Reservas mundiales de petróleo y gas

Regiones y Países	Crudo (años)	Gas natural (años)
América del Norte		
<i>Canadá</i>	14.9	8.8
<i>Estados Unidos</i>	11.1	9.8
<i>México</i>	10.6	11.3
<b>Subtotal</b>	<b>11.8</b>	<b>9.6</b>
Sudamérica y América Central	40.9	5.5
Sur de Asia	—	.
Países exURSS	28.9	78.9
Medio Oriente y África del Norte	74.6	204.3
Asia Pacífico	14.2	43.9
<b>Europa</b>	<b>8.3</b>	<b>18.5</b>
África Subsahariana y Antártida	30.0	6.0
<b>Total Mundial</b>	<b>40.5</b>	<b>66.7</b>

**Fuente:** Reservas de hidrocarburos, seguridad energética y macroeconomía: un balance complejo. Germán Alarco Tosoni. Documento de investigación. Secretaría de Energía. Febrero, 2006.

Según la AIE, como se muestra en la gráfica siguiente, los precios nominales del petróleo internacionales, tuvieron una tendencia de crecimiento positivo durante la década de los 70's, hasta alcanzar su máximo en 1982, con un precio cercano a 35 dólares por barril, cuando la aportación de la OPEP y en general de la producción mundial, disminuyó.

A partir de esa fecha, la tendencia de los precios fue decreciente, aunque variable, hasta 1998, en que desciende a cerca de 12 dólares por barril. Pero desde entonces, inicia una tendencia al alza, que para el año 2005 el valor del barril se ubicó en cerca de 50 dólares.

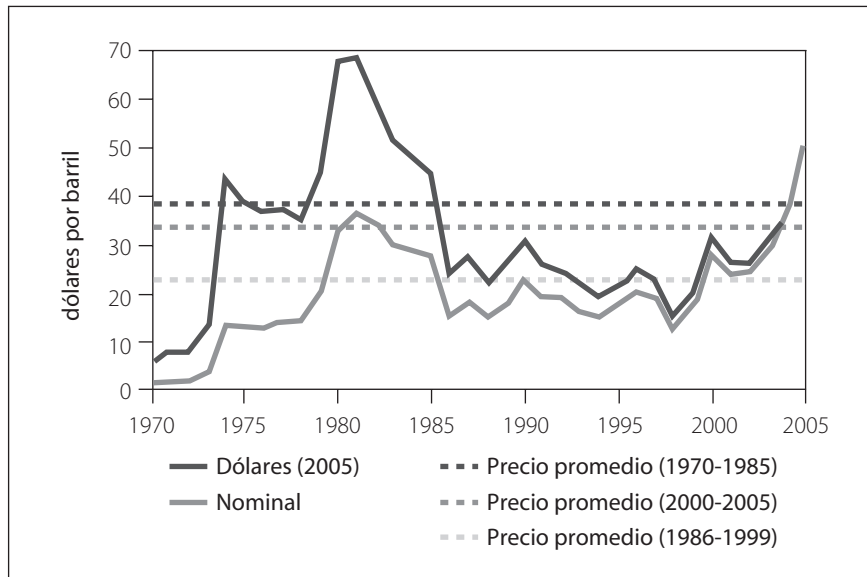
En términos reales, a precios de 2005, estas tendencias se mantienen pero resalta el hecho de que en 1982, el precio medio del barril del petróleo se ubicó en cerca de 70 dólares, lo más elevado de la historia.

De esta manera, el precio promedio en términos reales 1970-1985, se ubicó en cerca de 40 dólares por barril. Disminuyó en el periodo 1986-1999 a 22 dólares y para el periodo 2000-2005, volvió a incrementarse en promedio a cerca de 34 dólares por barril.



<sup>4</sup> Alarco, T. Germán. 2006. Reservas de hidrocarburos, seguridad energética y macroeconomía: un balance complejo. SENER

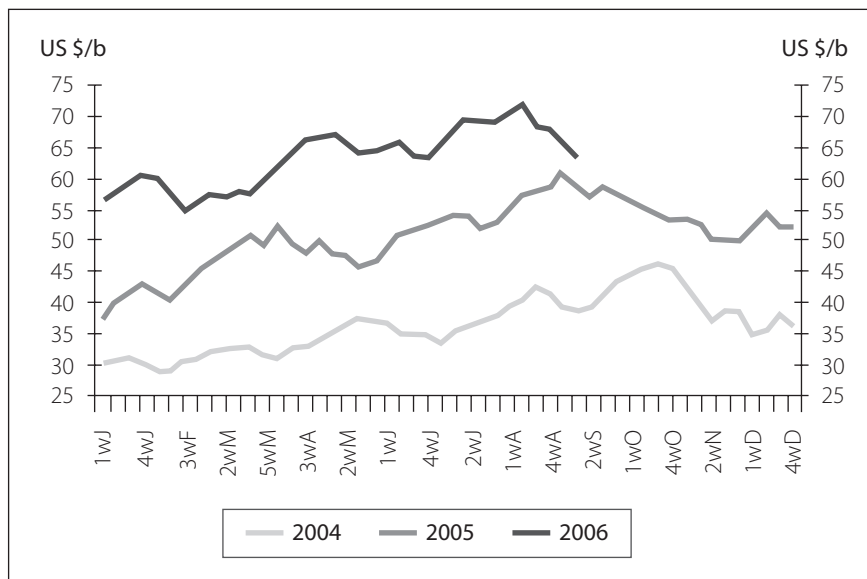
Figura 4. Precio promedio del petróleo crudo importado, IEA 1970-2005 (Dólares por barril)



Fuente: Agencia Internacional de Energía.

Al analizar el comportamiento de los precios con la información de la Organización de Países Exportadores de Petróleo, OPEP (OPEC), como se muestra en la gráfica que sigue, se observa el crecimiento sostenido de los precios en términos nominales en los tres últimos años, así como el precio promedio del 2006 por encima de los 60 dólares por barril.

Figura 5. Precios de referencia semanal del petróleo crudo en el mercado 2006-2006 (Dólares por barril)



Fuente: Organización de Países Exportadores de Petróleo, OPEP (OPEC).



Según las proyecciones de la Agencia Internacional de Energía, en 2006 la demanda se incrementaría y tomando en cuenta los conflictos geopolíticos, se prevé un alza del precio. Aunque la inversión destinada a expandir la capacidad aumentó bastante en 2004 y 2005 en términos nominales, es probable que en términos reales sea insuficiente para cubrir el rápido crecimiento de la demanda. Por lo tanto, durante varios años más, la capacidad excedentaria seguirá siendo baja y lo más probable es que los altos precios persistan por un tiempo largo, como indican los mercados de futuros.

Esta situación puede constatarse en el cuadro siguiente, en donde la AIE estimó que el precio promedio de importación del petróleo crudo, usando una variable proxy<sup>5</sup> para los precios del petróleo internacionales, en términos reales de \$50.62 por barril en 2005. Se prevé un leve incremento para el 2010 de \$51.50 por barril en términos reales y después declinaría a cerca de \$47.80 en 2015. Pero se prevé se aumente a \$50 en 2020 y \$55 de 2030.

En términos nominales, el precio del petróleo alcanzaría niveles de \$57.79, \$60.16 y \$97.30 en 2010, 2015 y 2030, asumiendo una inflación promedio anual de 2.3% por año.

**Tabla 3.** Aumento del precio de combustibles fósiles en el escenario de referencia 2000–2030 (Dólares por Unidad)<sup>6</sup>

	Unidades	2000	2005	2010	2015	2030
Importaciones de petróleo, AIE (términos reales. Precios 2005)	Barril	31.38	50.62	51.50	47.80	55.00
Importaciones de petróleo, AIE (términos nominales)	Barril	28.00	50.62	57.79	60.16	97.30

**Nota:** Los precios de las dos primeras columnas, representan precios históricos. Los Precios en términos nominales asumen una inflación de 2.3% promedio anual desde el 2006. **Fuente:** AIE.

Los precios del petróleo tan altos, animan a los consumidores a que cambien a otros combustibles, utilicen menos servicios de la energía y reduzcan el desperdicio. Estas condiciones estimulan a innovar tecnologías para alcanzar una mayor eficacia en el uso final. En el sector del transporte, también animan a un despliegue más rápido para el uso de biocombustibles y otras tecnologías alternas, tales como los vehículos híbridos. El tamaño de estos efectos varía entre regiones, resultado de la disponibilidad de sus recursos energéticos, del uso de biocombustibles y del desarrollo tecnológico.

### Biocombustibles

Ante esta tendencia de altos costos del petróleo y no una coyuntura, las fuentes alternativas de energía se transforman en estratégicas y en este marco, conjuntamente con nuevas tecnologías más eficientes de producción, surgen nuevamente los biocombustibles como viables económicamente para utilizarse en el sector transporte.

Además, conllevan ventajas ambientales y sobre todo, influyen en el desarrollo rural, al generar empleos y abrir otro mercado a los destinos de los productos del campo.

<sup>5</sup> Proxy: es una variable utilizada en análisis de regresión de manera teórica cuando no existe la información de la variable o ésta es inobservable.

<sup>6</sup> Unit – Unidad; barrel – barril; tonne – tonelada métrica; mbtu – millones de unidades térmicas británicas – pie cúbico.

Hay varios tipos de biocombustibles y diversas maneras de producirlos. Hoy, casi todos alrededor del mundo son etanol o ésteres, estos últimos, denominados comúnmente como biodiesel. El etanol se produce generalmente de la caña de azúcar y de las cosechas de cereales, mientras que el biodiesel se produce principalmente de cosechas de oleaginosas. Otras cosechas y desechos orgánicos pueden también ser utilizados. Cada combustible tiene sus propias características, ventajas y desventajas.

El etanol, se puede utilizar como oxígeno, mezclado con la gasolina o directamente como combustible. El biodiesel puede sustituir al diesel en la mayoría de los motores de compresión-ignición existentes en su forma pura o en cualquier cociente de mezcla con el combustible diesel convencional.

En el escenario de referencia calculado por la AIE, la producción global de biocombustibles ascendió a 20 Mtoe, o a 643 mil barriles por día (kb/d)<sup>7</sup> en 2005. Se estima que la producción aumentará a 54 en 2015 y a 92 Mtoe en el año 2030, lo que significa un crecimiento promedio anual del 7%.

Los biocombustibles cubrirán el 4% de la demanda mundial de combustible para el transporte en el 2030, en comparación con el 1% del 2005. En el escenario de política alternativa, la producción de biocombustibles crecería a un mayor ritmo de 9% promedio anual, lo que significa una producción de 147 Mtoe para el 2030 y cubriría el 7% de la demanda de combustible para el transporte.

En ambos escenarios, los aumentos más grandes en el consumo de biocombustibles se presentarán en los Estados Unidos, ya que es el consumidor más grande del mundo y posteriormente en Europa, que rebasaría a Brasil antes del final de la década actual y a los Estados Unidos para el 2030. El uso de biocombustibles fuera de estos países y regiones es aún modesto.

Conforme a la información de la AIE y que se muestra en el cuadro siguiente, para 2005, el Etanol representaba el 85.5% de la producción mundial y el restante 14.5% era de biodiesel.

Brasil y EUA, son los principales productores de etanol, mientras que Europa es el principal productor de biodiesel.

Tabla 4. Producción de biocombustibles por país en 2005

	Etanol		Biodiesel		Total	
	mtoe	Kb/d	mtoe	Kb/d	mtoe	Kb/d
Estados Unidos	7.50	254	0.22	5	7.72	259
Canadá	0.12	4	0.00	0	0.12	4
Unión Europea	0.48	16	2.53	56	3.01	72
Brasil	8.17	277	0.05	1	8.22	278
China	0.51	17	nd	nd	0.51	17
India	0.15	5	nd	nd	0.15	5
<b>Mundial</b>	<b>17.07</b>	<b>579</b>	<b>2.91</b>	<b>64</b>	<b>19.98</b>	<b>643</b>

Fuente: AIE, análisis basado en F.O. Licht (2006).

Con respecto a la superficie mundial requerida, como se observa en el cuadro que sigue, actualmente se utilizan cerca de 14 millones de hectáreas de tierra para la producción de biocombustibles, alrededor del 1% de la superficie cosechable del mundo. Esta proporción se elevaría a 2.5% en 2030 en el escenario de referencia y 3.8% en el escenario de la política alternativa.

<sup>7</sup> Kb/d - thousand barrels per day - miles de barriles por día.



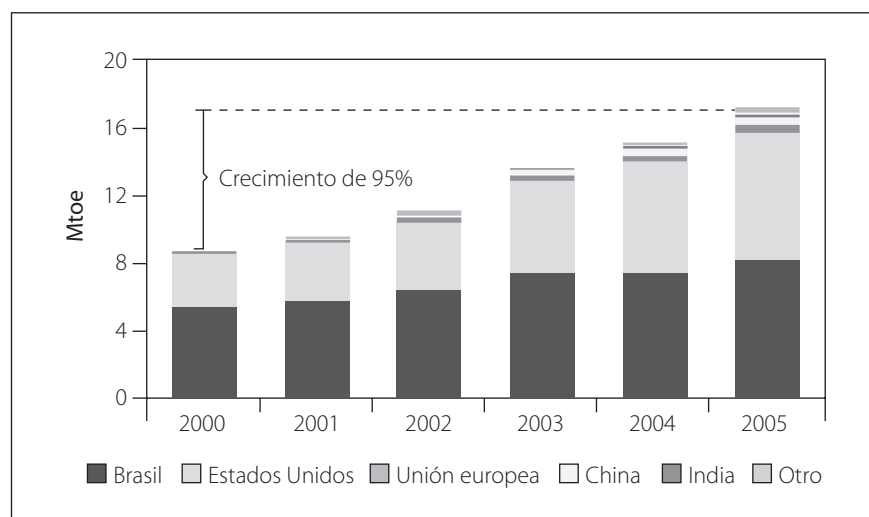
Tabla 5. Requerimientos de tierra para la producción de bio-combustibles

	2004		2030 (escenario de referencia)		2030 (escenario de política alternativa)	
	Millones de hectáreas	% cultivable	Millones de hectáreas	% cultivable	Millones de hectáreas	% cultivable
Total Mundial	13.8	1.0	34.5	2.5	52.8	3.8

Fuente: FAO y AIE.

Particularizando con el caso del etanol, Brasil y los Estados Unidos juntos explican alrededor del 80% de la producción global de etanol. En ambos países, el etanol es el principal de los biocombustibles. La producción de los Estados Unidos de etanol, deriva principalmente del maíz y ésta, se ha generado en años recientes como resultado de incentivos fiscales y del aumento en la demanda de etanol como componente en una mezcla con gasolina.

Figura 6. Producción mundial de etanol 2000–2005



Fuente: AIE, análisis basado en F.O. Licht (2006).

En Brasil, la producción del etanol está basada enteramente en la caña de azúcar y reacciona de manera directa con los cambios en los precios internacionales del petróleo; con precios altos del petróleo, aumenta la producción de etanol; así como con la introducción de los vehículos que permiten cambiar entre el etanol y la gasolina convencional. China y la India son también importantes productores de etanol.

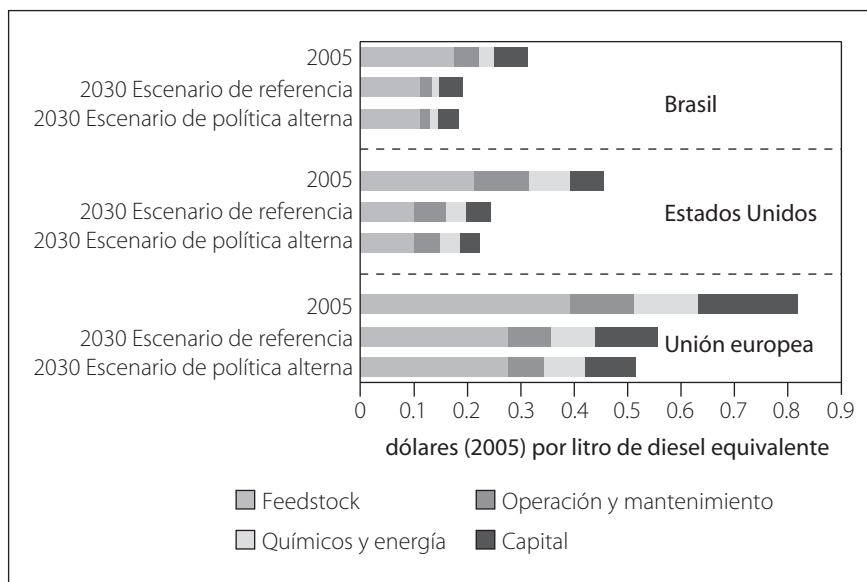
Los costos de producción de etanol varían hoy ampliamente entre los países, debido a muy diversos factores. Los

costos de la producción vegetal son mucho más bajos en países tropicales pues Brasil tiene los costos unitarios más bajos en el mundo, aproximadamente \$0.20 por el litro (\$0.30 por litro equivalente a la gasolina) para las plantas nuevas. Otros países en vías de desarrollo en zonas tropicales pueden alcanzar costos similares.

En Europa y Norteamérica, los subsidios a los productores distorsionan los costos de producción. En los Estados Unidos, después de subsidios de producción, los costos del etanol basado

en los granos promedian alrededor de \$0.30/litro (\$0.45/litro del equivalente de la gasolina), lo cual es competitivo con gasolina a un precio medio del petróleo crudo de entre \$65 y \$70 por barril. En Europa, el costo de producción del Etanol, incluyendo todos los subsidios, está sobre \$0.55/litro (\$0.80/litro del equivalente de la gasolina). Los costos en Europa y los Estados Unidos serían perceptiblemente más altos sin subsidios a la producción de cultivos y a la de etanol.

Figura 7. Costos de producción de etanol en Brasil, Unión Europea y los Estados Unidos



Fuente: AIE, análisis conjunto con el grupo de energía y economía de la Universidad Tecnológica de Viena.

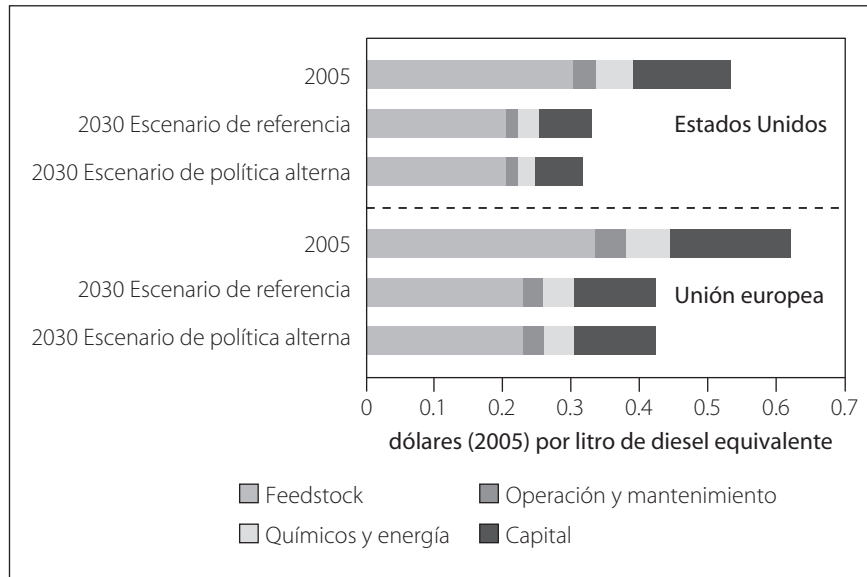
Por su parte, el costo de producir el biodiesel depende del tipo de materia de base y de la tecnología de conversión. Los costos también varían por la región y dependen de la producción de la biomasa, del costo de trabajo, de la disponibilidad de la tierra y del acceso al capital. El costo actual de producción convencional del biodiesel se estima en \$0.60 por litro de diesel equivalente en Europa (basada en la colza) y sobre \$0.50/litro en los Estados Unidos (basados en la soya). Los costos de producción se proyecta que caerían a \$0.30/litro en los Estados Unidos y a \$0.40/litro en Europa en 2030 (ver Figura 8, siguiente página).

La siguiente gráfica realizada por la AIE, (figura 9) es muy ilustrativa pues resume la realidad en cuanto a los costos de producción de los biocombustibles, sin subsidios, a partir de diferentes cultivos y productos *versus* los precios de la gasolina y el diesel.

En el primer cuadrante, la gráfica muestra que a un precio del barril de petróleo cercano a los 70 dólares, le corresponde un precio de gasolina o de diesel, cercano a los 0.50 dólares por litro (dls/lt). En el segundo cuadrante, la gráfica compara diferentes escenarios, el actual de 2005 y otro del 2030, de diferentes costos de producción de etanol y de biodiesel provenientes de diferentes fuentes.

En el segundo cuadrante, puede verse que en la situación actual, sólo el etanol producido con caña de azúcar y el biodiesel producido a partir de grasas animales, con costos entre 0.25 y 0.5 dls/lt y 0.4 a 0.5 dls/lt respectivamente, es competitivo con la producción de gasolina y diesel provenientes del petróleo. El etanol producido con maíz, remolacha azucarera, trigo o proveniente de celulosa, no es competitivo, pues se ubica entre 0.6 a 1.4 dls/lt. De igual manera, el biodiesel proveniente de aceites vege-

Figura 8. Costos de producción del biodiesel en la Unión Europea y los Estados Unidos

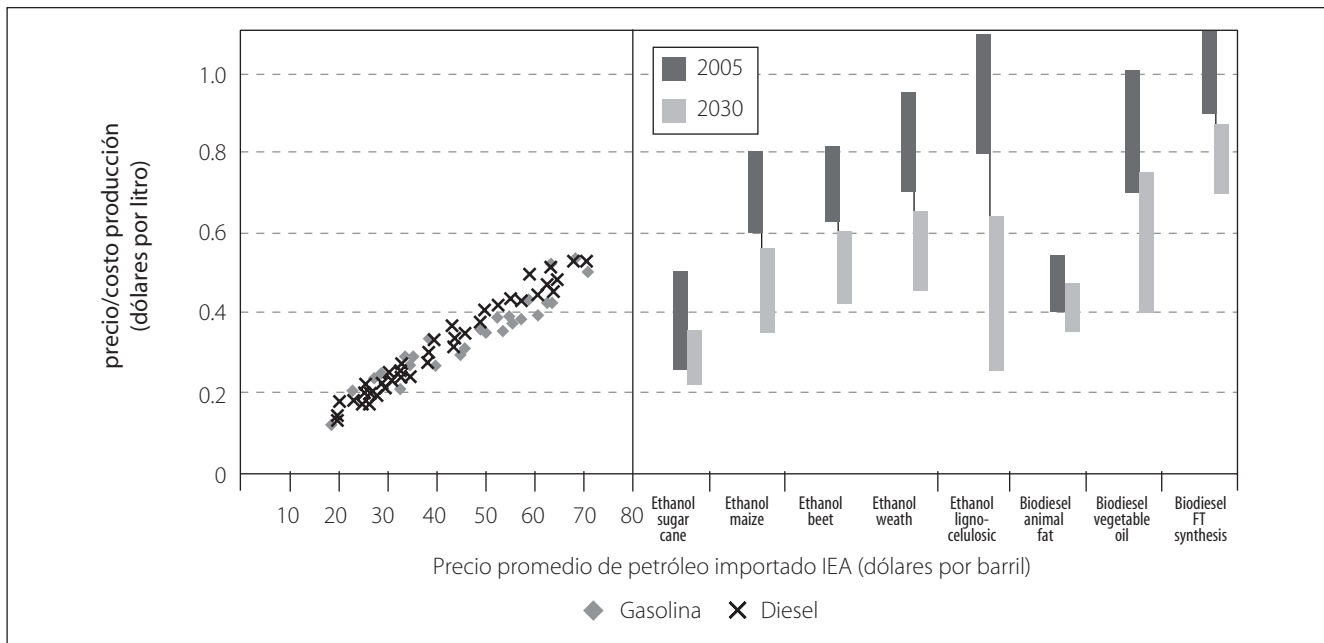


Fuente: AIE, análisis conjunto con el grupo de energía y economía de la Universidad Tecnológica de Viena.

tales o proveniente de la síntesis de FT, tampoco es competitivo pues se ubica arriba de los 0.70 dólares por litro.

En el escenario 2030, salvo el biodiesel proveniente de productos de Síntesis FT, que disminuiría sólo hasta 0.7 dls/Lt, todas las demás fuentes de etanol y biodiesel serían competitivas a precios del barril de petróleo a 70 dólares y un precio por litro de gasolina o diesel cercano a los 0.50 dólares.

Figura 9. Costos de producción de bio-combustibles versus los precios de gasolina y diesel



Nota: Los precios son mensuales, de enero de 200 a junio de 2006. Fuente: AIE.

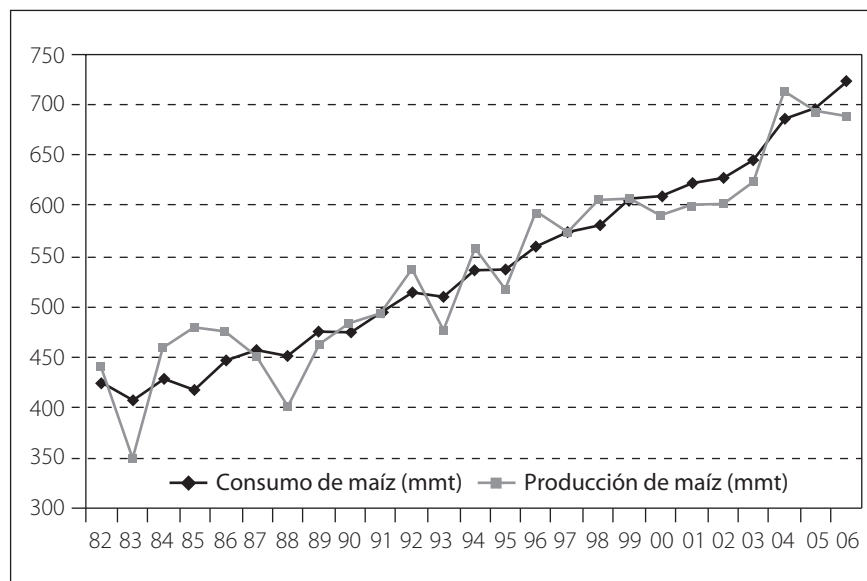
## Energía y Alimentos

Para visualizar las interrelaciones de este nuevo elemento, los bioenergéticos, con la producción de alimentos, se presenta de manera muy resumida, un primer análisis del caso del maíz.

En la gráfica siguiente, puede observarse que la demanda de esta materia prima ha tenido un crecimiento permanente y en 25 años, 1982 a 2006, aumentó de 420 a 720 millones de toneladas métricas (mtm); es decir, ha crecido en un 71.4% a una tasa de crecimiento anual del 2.9%. Es de destacarse el incremento de la demanda observado desde el año 2002, que pasó de 630 a 730 mmt en tan sólo 5 años. Es decir, 100 mmt a una tasa anual de crecimiento de 3.2%.

La producción mundial de maíz ha seguido esta tendencia y se ha convertido en el grano de mayor selección mundial, arriba del arroz y del trigo. Durante el periodo señalado, 1982-2006, se observan años de alternancia entre producción y demanda y sólo un último periodo de 2000 a 2003, en el cual, la producción fue menor a la demanda.

**Figura 10.** Producción y Consumo de Maíz en el Mundo. 1982-2006 (Millones de toneladas métricas)

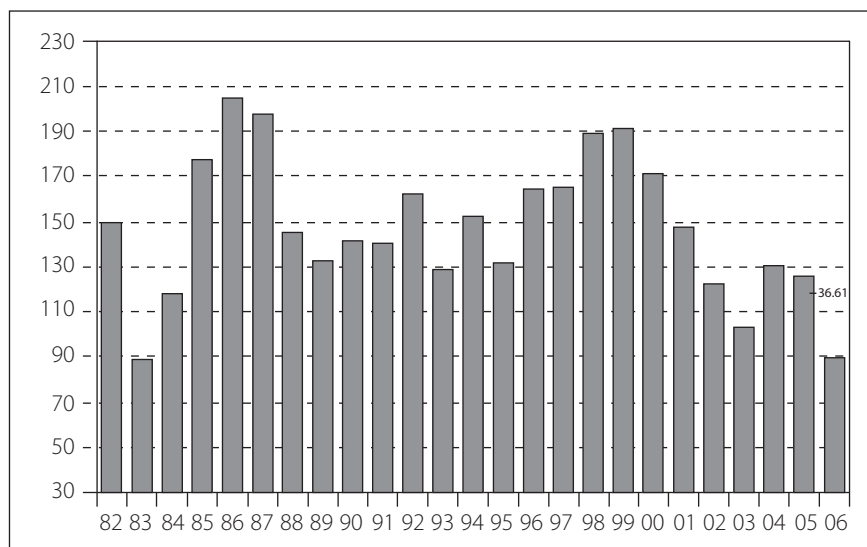


Fuente: FCStone, Reporte de Granos Forrajeros, proyecciones de octubre de 2006.

Frente a este comportamiento de la producción y la demanda, los inventarios mundiales de maíz se encuentran para 2006 en su segundo nivel más bajo de los últimos 25 años, aun cuando que la producción de 2006 se espera sea la tercera más alta de la historia, mientras que el consumo continuará en ascenso.

Como puede observarse en el cuadro de la siguiente página (Tabla 6), posterior a la producción récord de 2004, los inventarios finales mundiales de maíz se recuperaron para constituir el 19% de su consumo; sin embargo, en 2005, se obtuvo una producción menor y todo parece indicar que la producción de 2006 será también ligeramente más baja (-3.6 mdt), lo que derivará en una nueva caída de los inventarios, que sólo representarían el 8.38% de su consumo.

Figura 11. Inventarios de Maíz a Nivel Mundial (Millones de toneladas)



Fuente: FCStone, Reporte de Granos Forrajeros, Proyecciones de octubre de 2006.

Tabla 6. Disponibilidad – Consumo de Maíz a Nivel Mundial (Millones de toneladas)

	04/05		05/06 (Estimado)		06/07 (Proyección)	
	Bu	MMT	Bu	MMT	Bu	MMT
Inv. Inicial	958	24.33	2,114	53.70	1,971	50.06
Producción	11,807	299.90	11,112	282.25	10,905	276.99
Importaciones	11	0.28	11	0.28	10	0.25
Disponible	12,776	324.51	13,237	336.22	12,886	327.31
Forrajeros	6,158	156.41	6,141	155.98	6,100	154.94
Industrial	2,686	68.22	2,975	75.57	3,540	89.92
Exportaciones	1,818	46.18	2,150	54.61	2,250	57.15
Uso total	10,662	270.82	11,266	286.16	11,890	302.01
Inv. final	2,114	53.70	1,971	50.06	996	25.30
Inv fin/uso	19.83		17.50		8.38	

Fuente: FCStone, Reporte de Granos Forrajeros, Proyecciones de octubre de 2006.

Específicamente, las proyecciones indican que los inventarios mundiales caerán en el 2006 a menos de la mitad de los registrados hace dos años: 25.3 mtm vs. 53.7 mtm.

En relación con el aumento en el consumo, cabe destacar que éste no ocurre en el consumo de granos forrajeros, cuya demanda, la más importante, incluso disminuye ligeramente, de 156.4 a 154.9 mtm y que es el consumo industrial el que tendrá el mayor crecimiento, pasando de 68.2 a 89.9 mtm; es decir, un crecimiento en 21.7 mtm, lo que representa un crecimiento del 31.8%.

Las exportaciones mundiales también tendrán un crecimiento y pasarán de 46.2 a 57.1 mtm; es decir, un crecimiento total de 11 mtm, lo que representa un 23.8% de crecimiento en tan sólo dos años.

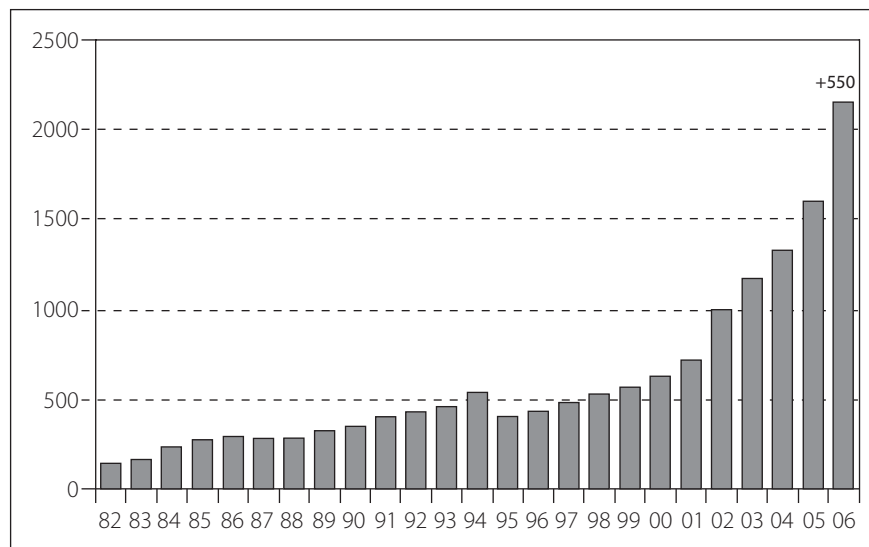


## Maíz en los Estados Unidos de América

El caso particular en los Estados Unidos de América, principal productor de maíz, refleja las repercusiones que esta situación está presentando en el mercado mundial de maíz.

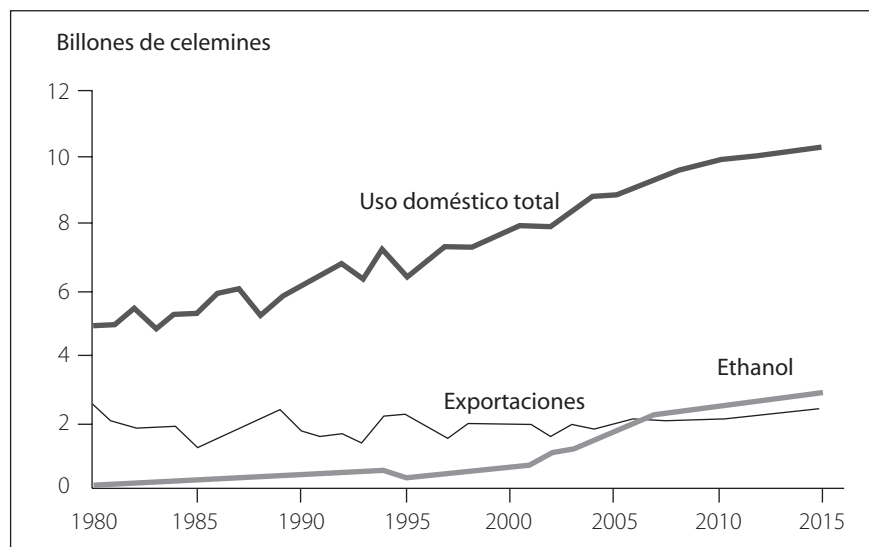
La demanda de maíz para etanol en Estados Unidos ha registrado un crecimiento exponencial en los últimos cinco años, más que duplicando el nivel de 2002. Tan sólo en 2006 se estima que esta industria absorberá 14 millones de toneladas de maíz más que en 2005.

**Figura 12.** Demanda de Maíz para Etanol en EUA (Millones de bushels)



Fuente: FCStone, Reporte de Granos Forrajeros, Proyecciones de octubre de 2006.

**Figura 13.** Destino de la Producción de Maíz en los Estados Unidos para Consumo Doméstico, Exportaciones y Producción de Etanol



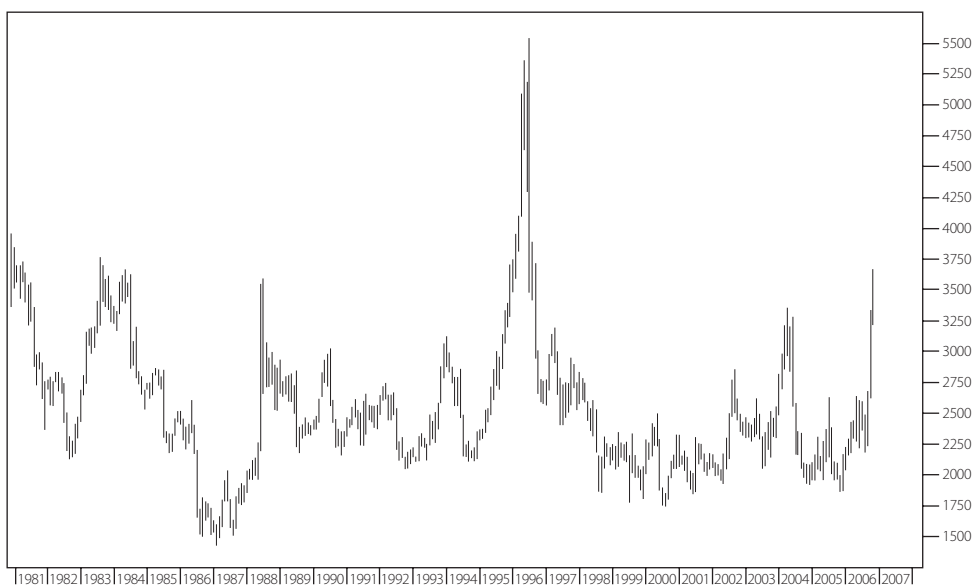
Fuente: Departamento de Agricultura, EUA.

Si se analizan las estimaciones del Departamento de Agricultura de este país, en el segundo lustro de la primera década del 2000, o sea a partir del 2006, se utilizará una mayor cantidad de maíz para la producción de etanol, que la cantidad que se destinará para exportación de este producto.

Estas tendencias marcan que si bien las exportaciones de maíz de los EUA no disminuirán, tampoco satisfarán la demanda mundial creciente de esta materia prima, que entre paréntesis, tampoco podrá ser cubierta por los otros países exportadores como China, Argentina y Brasil, los cuales tienen sus propios usos internos y limitaciones de crecimiento, situación que marca una nueva etapa a la alza, en los precios internacionales del maíz.

Sin embargo, al analizar los precios del maíz durante los últimos 25 años, puede observarse que en 1981, 1983, 1995 y 1996, se han registrado los niveles de precios actuales y que rápidamente regresan a sus valores normales. Es decir, que no hay evidencias de cambios en los precios tendenciales, sólo coyunturales y que la demanda interna de los EUA de maíz como materia prima para la producción de etanol no ha tenido ninguna repercusión, incluso, observando los últimos 4 años en que el uso del maíz para la producción de etanol se incrementó fuertemente en EUA, no hay una tendencia significativa a la alza, salvo en este año 2006 que se incrementa fuertemente.

**Figura 14.** Precios históricos del maíz 1981-2006 (Cbot, Centavos de dólar por Bushel)



Los analistas por eso, no tienen una posición definida en torno al uso del maíz para la producción de etanol y consideran de un alto riesgo la decisión de incrementar su producción y aducen que en cualquier momento los precios del petróleo bajarán y traerá la quiebra de toda esta industria del etanol proveniente del maíz.

Sin embargo, habría que preguntarse si más allá de los precios del maíz y del petróleo históricos, se encuentran otras razones ambientales, de empleo y de Estado y el por qué los países han estado apoyando la producción de fuentes alternativas al petróleo y en particular la de los bioenergéticos, desde hace más de 20 años, como puede observarse en el cuadro siguiente, en el cual se presenta un resumen de los

objetivos de política energética respecto a la producción y consumo de bio-combustibles y de los incentivos a la producción y el consumo en países líderes en el uso de estos productos.

**Tabla 7.** Medidas de apoyo para la producción y consumo de bio-combustibles

País	Objetivos	Incentivos producción	Incentivos consumo
Brasil	40% de incremento en la Producción de etanol 2005-2010	Incentivos sobre impuestos Asistencia crediticia Reducción de impuestos	Exención de impuestos uso vehículos para uso de mezclas Control de precios
EUA	2.78% consumo de etanol para 2006	Créditos sobre impuestos Pagos a productores Programas de apoyo y crédito	Créditos sobre impuestos a vehículos Exención de impuestos Subsidios a vehículos flexibles Asistencia crediticia
Canadá	3.5% para 2010 de etanol	Algunas provincias otorgan exención de impuestos en carreteras	Exención de impuestos (CA\$ 0.085/litro)
Francia	5.75% in 2008, 7% en 2010 y 10% en 2016 de bio-combustibles	Créditos sobre impuestos Acceso a política agrícola común Apoyo a inversión	Exención de impuestos al combustible
Alemania	2% in 2005 bio-combustibles	Acceso a política agrícola común Apoyo a inversión	Exención de impuestos al combustible para uso solo y mezcla de bio-combustibles
India	5% en un futuro cercano	Subsidios para insumos Créditos sobre impuestos Préstamos	Exención de impuestos al combustible Precios de garantía
China	15% par 2020 energía renovable	200 millones de dólares para investigación y desarrollo Asistencia crediticia Diversos subsidios directos, incluyendo exención de impuestos	---

Fuente: AIE.

En particular, en los **EUA**, para ayudar a los granjeros, rancheros y a las comunidades rurales a que desarrollen sistemas y negocios de energía renovable, desde el 2001 se han otorgado fondos para la energía renovable. Estos fondos apoyan los proyectos de energía renovable como las plantas de etanol y unidades de energía solar y de viento, para crear trabajos y aumentar el crecimiento en las comunidades rurales.

En esta estrategia energética participan el Departamento de Agricultura y el Departamento de Energía y la Agencia de Protección Ambiental. En el marco legal se ha establecido un estándar de combustible renovable bajo el Acta de la

Póliza de Energía del 2005, previéndose un índice anual de uso de 7.5 billones de galones de combustible renovable para el 2012 en los Estados Unidos.

El componente de "seguridad nacional" ha sido determinante en su estrategia de otorgar hasta 1.38 dólares por bushel para la adquisición de maíz que sea destinado a la producción de etanol. En este concierto, es de esperarse que mientras este país la considere prioritaria, el crecimiento en la demanda de maíz se mantendrá con el mismo ímpetu, más allá de los costos monetarios de esta estrategia.

Aún así, según *Mc Stone*, si la producción total de maíz de Estados Unidos se utili-



zara para producir etanol, sólo alcanzaría para abastecer el 25% del consumo de gasolina en el país; el etanol importado por Estados Unidos representa sólo el 5% del consumo de este energético. Si la producción total de soya de Estados Unidos se utilizara para producir biodiesel, sólo alcanzaría para producir el 7.5% del consumo total de diesel en el país. Es decir, el mercado es aún muy grande

Independientemente de la incertidumbre general sobre precios del petróleo y las materias primas, los países altamente consumidores de petróleo han iniciado ya el camino de las alternativas energéticas, dentro de las cuales, los biocombustibles tienen un nuevo papel y un nuevo nicho de mercado.

Es por eso que el autor de este artículo, considera que se está en "el umbral de un nuevo paradigma del mercado de alimentos y este es la apertura de un mercado complementario, el de bioenergéticos, tan grande o más que el de alimentos, pero también con los mismos o mayores riesgos".

### Repercusiones para México

México se encuentra actualmente en una situación compleja y contradictoria en relación con lo que está sucediendo a nivel mundial, pero sobre todo en los EUA, sobre los biocombustibles.

La nación mexicana es productora de petróleo y ante los precios internacionales crecientes la visión es muy positiva y pareciera que no se requiriese de fuentes alternativas de energía. Sin embargo, ya se importa cerca del 30% de combustibles y las reservas del crudo y del gas, como se veía líneas atrás, son apenas de alrededor de 10 años.

Por otro lado, el país es netamente importador de maíz amarillo para usos forrajeros e industriales, así como de carne y leche. Esta situación se agravaría ante los altos precios internacionales del maíz, que en los últimos cuatro

meses han aumentado 60%, poco más de 50 dólares por tonelada, por lo que se incrementaría fuertemente nuestro déficit de la balanza agroalimentaria y aumentarían los costos de producción de las cadenas pecuarias, con la consecuente búsqueda de fuentes alternas al maíz para disminuir costos, repercusión en los precios al consumidor final o quiebra de las empresas.

Pero también, esta situación significa un fuerte estímulo a los productores de maíz, que en este ciclo Primavera Verano 2006, sus precios fluctuaron entre \$1,920 (Campeche) y \$2,350 (Bajío) por tonelada, comparados con los \$1,470 que se estuvieron pagando en Sinaloa por la cosecha del Otoño – Invierno 2005 – 2006. Además, los altos precios del etanol vuelven competitiva su producción en México, sobre todo las provenientes de la caña de azúcar, del maíz y posiblemente de la yuca y en menor medida, los precios del biodiesel estimulan su producción en México, para obtenerlo de la palma de aceite, aguacate y posiblemente de la soya, del cacahuate o del piñon o jatropa.

Ante esta situación, los diferentes actores están ya tomando providencias o posiciones para defender o criticar alguna de las líneas de acción, sin considerar necesariamente las bondades de las otras.

Por ejemplo, los productores de maíz, vislumbran una etapa de altos precios y les interesa incrementar sus siembras y sus rendimientos y que se abra el mercado del etanol, para tener dos vías de colocación de su mercancía; sin embargo, los productores pecuarios no quieren que se abra este segundo mercado y que no haya estímulos para la transformación del maíz al etanol, porque ven que se le incrementarían sus costos considerablemente y por un amplio periodo. Es más, solicitan ya un subsidio para compensar los incrementos en la materia prima para sus alimentos balanceados.

Pero también, los productores agrícolas plantean que se les incrementaría seguramente sus costos de producción, porque a mayor demanda y a que no hay ningún control para detener el incremento de los precios de insumos como el fertilizante, las semillas mejoradas o los agroquímicos, sus posibles ganancias podrían desaparecer.

Además, los pequeños productores, los campesinos e indígenas, que normalmente producen una mayor parte del maíz para el autoconsumo, seguramente se verán afectados porque generalmente, no les alcanza su producción en algunos meses en el año para satisfacer su consumo y tendrían que buscar en el mercado local los faltantes, a precios mucho más elevados.

Del lado de los productores pecuarios, los que utilizan a los monogástricos, avicultores y porcicultores, que dependen necesariamente de los granos y sus alimentos balanceados, es muy posible que busquen un abastecimiento de maíz amarillo producido localmente y que vía agricultura por contrato, tengan sus requerimientos cubiertos. Es también probable que busquen fuentes alternativas al maíz y que se incremente la demanda del sorgo.

Para los productores de rumiantes, la producción de leche y carne, tiene fuentes alternas al maíz, como serían los forrajes de clima templado y tropical, como la avena forrajera y los pastos de corte y muy posiblemente, la producción bovina se reencontraría con el trópico húmedo y subhúmedo de México, para mediante un buen manejo semi-intensivo de estos pastizales y con un ligero complemento alimenticio, hacer rentable su producción, industria y comercialización.

Los industriales de los alimentos balanceados tendrán que buscar fuentes alternas también directamente el abasto de su materia prima en las producciones locales y la agricultura por contrato sería uno de los instrumentos más adecuados

para enfrentar y resolver esta situación, en la medida en que todos salgan beneficiados.

Los industriales del etanol y del biodiesel, demandan mayor seguridad a su inversión y que PEMEX pudiera abrir, y con ello asegurar, que sus demandas sean de productos mexicanos y substituir progresivamente al oxigenante MTBE actualmente en uso y que en diversas regiones del mundo ya está prohibido por sus repercusiones en la salud. Estos industriales demandan mayor definición y apoyo del gobierno para iniciar la siembra y transformación masiva de caña o maíz en etanol y de palma africana, copra y soya entre otros productos, para producir biodiesel.

El Poder Ejecutivo por su parte, está aún en el proceso de análisis y como lo señala ASERCA, en sus perspectivas sobre el "Etanol: El nuevo componente en la dinámica internacional del maíz", publicado en diciembre de 2006.

- Cualquier problema climático que afecte los rendimientos en Estados Unidos tendrá un impacto explosivo en los precios.
- Los precios actuales están por encima de los niveles asociados con las proyecciones de oferta y demanda. El etanol parece haber modificado la relación histórica entre el precio y las condiciones de oferta y demanda.
- Estados Unidos tendrá que elevar su producción de maíz a cerca de 400 millones de toneladas en los próximos cinco años, lo que requerirá una superficie de más de 38 millones de hectáreas.
- El sector ganadero norteamericano tendrá que buscar otras alternativas de abasto como trigo forrajero o granos desecados.
- Se plantea un incremento de 20% en el precio del trigo, lo cual implicará un

menor volumen de exportaciones.

- La industria azucarera de Brasil tendrá que mostrar un crecimiento anual de 7.5% en los próximos seis años para exportar 6,000 millones de litros de etanol.

Pero aún no hay una definición de cómo se va a enfrentar esta situación por parte del ejecutivo.

De su parte, el Poder Legislativo, también está detenido en el análisis de la Iniciativa de "Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos", que permitiría al menos la definición de un Programa Nacional de Bioenergéticos.

Recapitulando, el mercado mundial de los productos alimenticios es ahora competido y sacudido por un nuevo mercado alterno, el de bioenergéticos que trae consigo un mar de retos, pero también de posibilidades para el sector rural.

México está también entrando a un nuevo periodo de gobierno y dentro de su Plan Nacional de Desarrollo y de sus Programas Sectoriales, Especiales, Regionales o Institucionales, éste debiera ser uno de los temas a incluir, por sus implicaciones en todo el país.

Sólo con una política de Estado, incluyente, participativa, integral y con visión de mediano y largo plazo, donde los agentes de la producción rural, el ejecutivo, el legislativo y los académicos, puedan aportar sus puntos de vista y arribar, de manera conjunta a la definición del qué hacer y cómo enfrentar y aprovechar todas las ventajas que ofrece este nuevo mercado y disminuir al máximo los altos riesgos que esto implica, permitiría al país enfrentar con éxito a la pobreza, al desempleo, la migración y dentro del marco de la soberanía y seguridad nacional, aprovechando nuestras ventajas, que son muchas, pues se es un país mega-diverso, multiétnico y heterogéneo para emprender un camino de bienestar para todos en el sector rural.



FOTO Hilda Huacuja Zamudio

*Los industriales del etanol y del biodiesel, demandan mayor seguridad a su inversión y que pemex pudiera abrir, y con ello asegurar, que sus demandas sean de **productos mexicanos**.*