



La producción de agrocombustibles
y el aumento de los precios de los alimentos

Jordi Rosell
Lourdes Viladomiu
Grupo de Investigación en Desarrollo Rural (DRUAB)
Universitat Autònoma de Barcelona
jordi.rosell@uab.es
lourdes.viladomiu@uab.es

Julio 2008

CONTENIDO

Introducción.....	1
I. PRECIOS, DEMANDA, PRODUCCIÓN Y STOCKS DE ALIMENTOS	3
1. Una perspectiva histórica	4
2. Un aumento notable de la demanda.....	7
3. Un crecimiento ralentizado de la producción	11
4. Unos stocks a la baja	14
4.1. Evolución de las reservas de cereales.....	15
4.2. Evolución de las reservas de oleaginosas, aceites vegetales y azúcar.....	18
4.3. Relación entre reservas y consumo	20
II. LOS AGROCOMBUSTIBLES	23
5. Evolución de la producción de agrocombustibles	24
5.1. Maíz-Etanol-EEUU: la demanda de maíz para producir etanol en los EEUU y su relevancia en el mercado mundial.....	26
5.2. Aceite de colza-Biodiesel-UE: la demanda de aceite de colza para producir biodiesel y su relevancia en el mercado mundial...	30
5.3. Azúcar-Etanol-Brasil: producción de etanol a partir de azúcar en Brasil.....	33
6. Las medidas y políticas de apoyo público a la producción de biocombustibles	34
7. Impacto sobre los precios	38
7.1. Relación.....	38
7.2. Cuantificación.....	40
7.3. Precios del petróleo y precios de los alimentos: ¿una relación peligrosa?.....	42
8. Impactos ambientales de los agrocombustibles.....	45
8.1. Emisiones de gases de efecto invernadero y balance energético..	45
8.2. Cambios en los usos del suelo, intensificación de la agricultura, presión sobre los recursos hídricos y pérdida de biodiversidad	47
8.3. Criterios de sostenibilidad ambiental para los biocarburantes	49
8.4. Biocarburantes de segunda generación.....	50
III. LA SITUACIÓN EN ESPAÑA.....	53
9. El impacto del aumento de los precios de los productos agrarios básicos	53
10. El impacto en el saldo comercial exterior	56
11. Balance por Comunidades Autónomas	60
12. El sector de producción de agrocarburantes en España.....	62
12.1. Capacidad productiva	62
12.2. Incentivos y oportunidades para el desarrollo del sector.....	63
12.3. Obstáculos y amenazas al desarrollo del sector.....	65
IV. CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS	67
Referencias	73

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Precios de los alimentos de la FAO, 2005-2008 (1998-2000 = 100)	3
Cuadro 2: Evolución de los precios de algunos cereales y oleaginosas (\$ por Tm.)..	3
Cuadro 3: Evolución del consumo mundial de alimentos, 1997-2007: tasas anuales medias de aumento (en %)..	9
Cuadro 4: Los grandes sistemas de producción de agrocarburos	26
Cuadro 5: Evolución del consumo de maíz según destinos (millones de toneladas)	27
Cuadro 6: Evolución del aumento del consumo de maíz (Millones de toneladas)...	27
Cuadro 7: Evolución del consumo de aceite de colza (millones de Tm.)	31
Cuadro 8: Aceites vegetales (millones de Tm.).....	32
Cuadro 9: Producción de caña de azúcar y azúcar centrifugado en Brasil.....	33
Cuadro 10: Evolución del consumo de azúcar según destinos (millones de toneladas).....	33
Cuadro 11: Resumen de mandatos u objetivos de consumo de biocombustibles por países	35
Cuadro 12: Principales apoyos al consumo y la producción de biocarburos, 2007	37
Cuadro 13: Puntos de inflexión crudo-maíz para la producción de etanol estadounidense, 2007.....	42
Cuadro 14: Evolución del Índice de Precios al Consumo: variación anual.....	54
Cuadro 15: Evolución de los precios Mayo 2007-Mayo 2008, principales rúbricas.....	54
Cuadro 16: Balance de cereales en España, 1998 – 2008 (Millones de Toneladas)	57
Cuadro 17: Balance de oleaginosas en España, 1998 – 2008 (Millones de Toneladas)	58
Cuadro 18: Balance de alimentos para animales en España, 1998 – 2008 (Millones de Toneladas)	58
Cuadro 19: Balance de cereales por Comunidad Autónoma, 2006 (Tm.).....	61
Cuadro 20: Capacidad productiva actual y adicional de agrocarburos en España.....	62
Cuadro 21: Detalle de las principales ayudas públicas recibidas en la construcción de algunas de las plantas de producción de etanol	64

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Índice de precios de los alimentos, 1980-2008 (2005=100)	5
Gráfico 2: Evolución del consumo mundial de alimentos: tasas anuales medias de aumento (en %)..	8
Gráfico 3: Evolución de las exportaciones mundiales de los principales productos agrarios, 1997-2007: tasas anuales medias de aumento (en %)	9
Gráfico 4: Crecimiento del consumo y de la producción de los principales productos agrarios: tasas anuales de crecimiento, 1997-2007 (en %)....	11

Grafico 5: Evolución de la producción y el consumo mundial de cereales, 1997-2008 (millones de Tm.)	12
Grafico 6: Evolución de la producción y el consumo mundial de oleaginosas, 1997-2008 (millones de Tm.)	12
Grafico 7: Evolución de la producción y el consumo mundial de aceites vegetales (millones de Tm.)	13
Gráfico 8: Evolución de las reservas mundiales de las principales materias primas agrícolas (millones de Tm.)	15
Gráfico 9: Reservas mundiales de cereales, 1997-2008	16
Gráfico 10: Reservas de trigo por países, 2003-2008 (Miles de Tm.).....	16
Gráfico 11: Reservas de maíz por países, 2003-2008 (Miles de Tm.)	17
Gráfico 12: Reservas de arroz por países, 2003-2008 (miles de Tm.)	18
Gráfico 13: Reservas de soja por países, 2003-2008 (miles de Tm.)	18
Gráfico 14: Reservas de aceites vegetales por tipo de producto, 1994-2008	19
Gráfico 15: Reservas de aceite de palma por países, 2000-2008	19
Gráfico 16: Reservas de azúcar por países, 1994-2008.....	20
Gráfico 17: Evolución del ratio reservas/consumo, 1997-2008	20
Gráfico 18: Ratio reservas / consumo (uso) de las principales materias agrícolas, 2007-08.....	21
Gráfico 19: Producción mundial de etanol, 1997-2012 (mil millones de galones)	24
Gráfico 20: Producción mundial de biodiesel, 1997-2012 (mil millones de galones)	25
Gráfico 21: Consumo de maíz para etanol y exportación en los EEUU (millones de Tm.)	28
Gráfico 22: Evolución de la producción y el consumo de maíz en el mundo (millones de Tm.)	28
Gráfico 23: Evolución de las superficies cultivadas de maíz y soja en los EEUU (miles de hectáreas)	29
Gráfico 24: Evolución de la producción y el consumo de aceite de colza en el mundo (millones de Tm.).....	31
Gráfico 25: Relación entre el precio del petróleo y del maíz	43
Gráfico 26: Evolución del IPC español, 2000-2008 (2006=100).....	54
Gráfico 27: Evolución de los precios de algunos <i>inputs</i> comprados por los agricultores (Enero de 2006 = 100)	55
Gráfico 28: Saldo comercial de los principales subsectores agro-alimentarios, 2007 (millones de Euros).....	57
Gráfico 29: Evolución de los precio unitarios (dólares por tm.) de las importaciones españolas (2000= 100).....	59
Gráfico 30: Evolución de los saldos comerciales (millones de dólares), 2000-2007	59
Gráfico 31: Evolución de los saldos comerciales (millones de dólares), primer trimestre de los años 2007 y 2008	60

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Factores determinantes del alza en el precio de los alimentos en los 70	6
Figura 2: Uso del maíz en los EEUU	30

Introducción

El objetivo principal de este informe es analizar las razones explicativas del rápido incremento registrado en los precios mundiales de las materias primas agrarias, y muy especialmente estudiar el impacto que ha tenido el desarrollo de la producción de agrocombustibles en este proceso.

En los últimos meses han aparecido multitud de noticias en los medios de comunicación relativas al aumento de los precios de los productos agrarios. El alto impacto social y político del aumento de los precios de los productos agrarios básicos ha comportado que todas las instituciones internacionales y foros sociales se hayan tenido que pronunciar sobre la materia. Igualmente está siendo relevante el debate académico al respecto, con posiciones variadas en donde se cuestionan no sólo los diferentes factores que han incidido en los mercados mundiales, sino también el impacto de las políticas en este proceso.

El elemento más novedoso, y posiblemente el más complejo, hace referencia a la utilización de las materias primas agrarias como fuente de energía y más específicamente como input para producir carburantes líquidos (etanol y biodiesel). El incremento de los precios de los alimentos ha generado un amplio cuestionamiento de los mal llamados “biocombustibles”. De hecho, la discusión se centra en si resulta apropiado y justificable el uso de cereales, aceites vegetales y azúcar para la producción de etanol y biodiesel, y qué impacto tiene en los precios de los alimentos y en el acceso a los alimentos de los habitantes de los países más pobres.

Hasta hace pocos meses, los españoles en general sabían poco, de los biocombustibles, sin embargo este calificativo se asociaba con una alternativa -“limpia”, “sostenible”, “renovable” y “ecológica”- al consumo de petróleo. Los biocombustibles habían de redimir a los países occidentales de la dependencia del petróleo importado, reducir las emisiones de CO₂ y, por consiguiente, ayudar en el cumplimiento del Protocolo de Kioto, asegurar el desarrollo rural y garantizar una mejora de los ingresos de los agricultores. Bajo estos parámetros, los “biocombustibles” se veían como un beneficio para la naturaleza, la sociedad, la economía, el mundo rural y el equilibrio político del mundo. Muy pocos eran conscientes de que la actual producción mundial de biocombustibles se basa en unos pocos productos alimentarios, es decir, cereales, -principalmente maíz-, aceites vegetales –colza, soja y palma, mayormente- y azúcar, y que esta utilización podía poner en peligro el equilibrio alimentario mundial.

Desde finales de 2006, la confluencia de una serie de factores desencadenó un proceso de rápido incremento de los precios que vino a evidenciar que la alimentación competía directamente con la energía en los mercados de cereales, oleaginosas y otros productos agrarios básicos. Los desórdenes registrados en algunos países como protesta de los incrementos de los precios de los alimentos básicos han puesto de manifiesto que existen dudas justificadas en cuanto a los beneficios de los agrocombustibles.

Este informe incluye, asimismo, una aproximación específica a la situación española. España es un país altamente deficitario en las principales materias utilizadas en la producción de agrocombustibles, pero ha desarrollado un amplio sector de producción amparado por una política muy generosa de apoyo. Los precios actuales, sin embargo, han situado al sector en una encrucijada.

El estudio se estructura en cuatro apartados. El primer apartado hace referencia a los precios, la demanda, la producción y los *stocks* de alimentos. En el punto de partida, describiremos brevemente el aumento de los precios de los alimentos y lo situaremos en una perspectiva histórica, haciendo especial referencia a la situación de los años setenta. En el punto 2 se detalla el comportamiento de la demanda mundial de alimentos, el punto 3 recoge la evolución de la producción y el punto 4 hace referencia a los *stocks* o reservas.

El segundo apartado aborda el desarrollo de la producción de agrocombustibles. El punto 5 analiza la producción de los mismos y las materias primas utilizadas, el punto 6 recoge las medidas y políticas de apoyo público al sector, el punto 7 se ocupa del impacto de los agrocombustibles en los precios de las materias primas agrarias y el punto 8 da cuenta de los impactos ambientales asociados a la producción a agrocombustibles.

El tercer apartado se dedica a la situación en España en lo referente a la producción de agrocombustibles y su impacto. Así, se hace referencia a la alimentación y los precios de las materias primas agrarias (punto 9), al saldo comercial exterior (punto 10), al balance por Comunidades Autónomas (punto 11) y a la estructura del sector de producción de agrocombustibles y a las políticas de apoyo (punto 12).

Para acabar, el último apartado del informe recoge las principales conclusiones de este estudio así como una serie de previsiones para el futuro.

I. PRECIOS, DEMANDA, PRODUCCIÓN Y STOCKS DE ALIMENTOS

Desde el último trimestre del año 2006 se asiste a una subida de gran alcance en los precios de los alimentos en los mercados mundiales. Como lo muestra el Cuadro siguiente, en Junio de 2008 el índice de precios de los alimentos de la FAO casi había duplicado su valor en relación a la media del año 2005.

Cuadro 1: Índice de precios de los alimentos de la FAO, 2005-2008 (1998-2000 = 100)

	Media anual			Media mensual					
	2005	2006	2007	Enero 2008	Febrero 2008	Marzo 2008	Abril 2008	Mayo 2008	Junio 2008
Todos los Alimentos	117	127	156	196	215	218	215	216	219
Cereales	106	124	172	235	278	277	278	270	273
Oleaginosas	109	117	174	250	273	285	276	280	292
Azúcar	127	190	129	154	173	169	161	155	156
Carne	121	115	121	126	128	132	136	141	144
Lácteos	145	138	247	281	278	276	266	265	263

FUENTE: Elaboración propia con datos de FAO, *Food Price Indices*, July 2008 (disponible en <http://www.fao.org/worldfoodsituation/FoodPricesIndex/en>)

El cuadro anterior y el siguiente, permiten apreciar cómo esta subida de precios descansa en los cereales, las oleaginosas y, en menor medida, en los lácteos. Carnes y azúcar experimentan subidas muy irregulares y de menor alcance.

Cuadro 2: Evolución de los precios de algunos cereales y oleaginosas (\$ por Tm.)

	Media anual			Media mensual					
	2005	2006	2007	Enero 2008	Febrero 2008	Marzo 2008	Abril 2008	Mayo 2008	Junio 2008
Aceite de palma	422,1	478,4	780,3	1059,0	1160,0	1249,0	1174,0	1208,0	1213,0
Soja	238,6	234,8	326,9	471,3	524,4	492,3	501,5	504,2	583,1
Aceite de girasol	677,3	658,0	1021,9	1.709,0	1.839,0	1.863,0	1.838,0	1.952,0	2.054,0
Aceite de colza	669,4	793,6	970,0	1.428,0	1.434,0	1.519,0	1.450,0	1.510,0	1.577,0
Maíz	98,5	121,9	163,7	203,2	221,8	232,7	245,5	245,5	294,2
Arroz	290,5	311,2	334,5	385,0	463,0	567,0	853,3	962,6	870,2
Trigo	135,9	158,2	234,8	339,7	394,0	397,2	309,2	259,8	249,4

FUENTE: Elaboración propia con datos de FAO, *International commodity prices* (disponible en <http://www.fao.org/es/esc/prices/PricesServlet.jsp?lang=en>)

Los precios a los que nos referimos en este documento, siempre corresponden a los mercados mundiales. El precio de un producto agrario en el interior de un país puede diferir del precio de los mercados mundiales por diversas razones: entre otros, los costes de transporte, la estructura de los mercados y la existencia de aranceles y otras barreras comerciales. En el caso del azúcar, un producto fuertemente protegido en los países desarrollados, mientras el precio en el mercado mundial era de 0,27 dólares por kg. en Junio de 2008, el precio interior en los EEUU era de 0,48 dólares y en la Unión Europea (UE) era de 0,77 dólares.

Para comprender el impacto de la subida de precios de los alimentos conviene considerar la importancia de la alimentación en el gasto total de las familias. Según la Oficina de Estadística Europea (Eurostat), las familias españolas dedican el 20,3% de

sus gastos de consumo a la compra de alimentos, porcentaje superior al de EEUU (14%), Alemania (12,9%) e incluso al del conjunto de la Unión Europea (19,4%) (Eurostat, 2008). Este porcentaje es del 40% en África Subsahariana y del 60% en los países más pobres del mundo (Países Menos Avanzados).

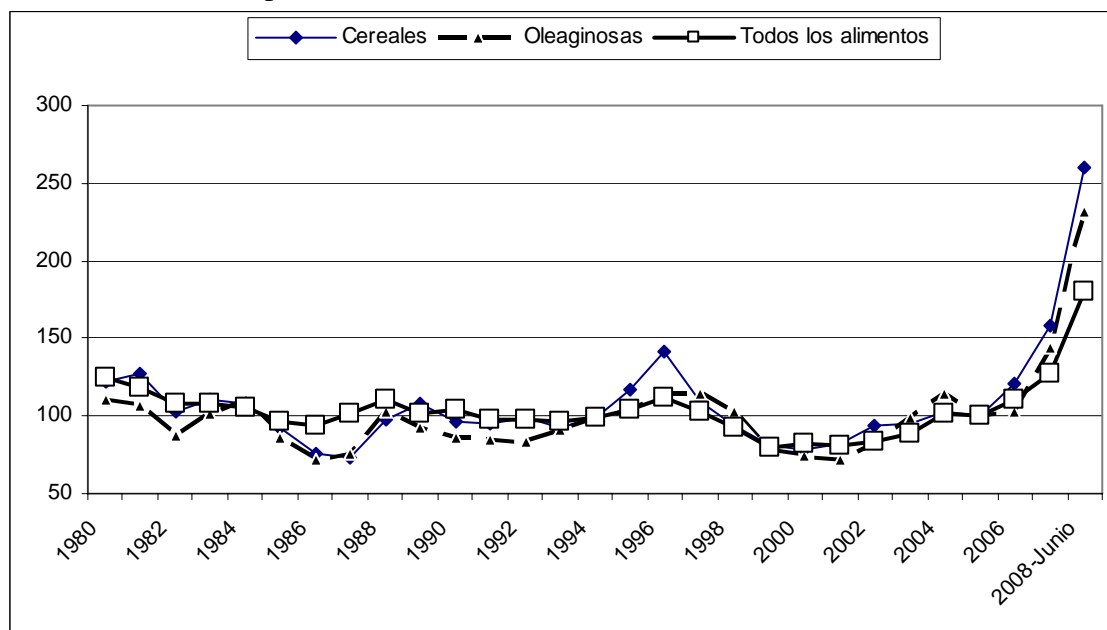
Por último, hemos de indicar que las materias primas agrarias son una parte relativamente pequeña del precio de los alimentos que compran los consumidores finales en los países desarrollados, aunque tienen una relevancia fundamental en la viabilidad y rentabilidad de la ganadería y de la industria alimentaria. Además, esta importancia relativa es mucho más elevada en los países menos desarrollados, donde el consumo de alimentos poco procesados es muy importante, y llega a representar la mitad del precio de los alimentos.

1. Una perspectiva histórica

Existen poderosas razones para creer que ahora hay factores permanentes sosteniendo los precios que van a mantenerlos en niveles medios más altos que en el pasado (OECD-FAO, 2008)

Muchos analistas señalan que la subida de los precios de los alimentos rompe con una tendencia a la caída de los estos precios, poniendo final a la “época de los alimentos baratos” (FMI, 2006; FAPRI, 2008; FAO, 2008b; CRS, 2008b). Una visión retrospectiva de los precios de los alimentos confirmaría que a lo largo del siglo XX, y notablemente desde el final de la 2ª Guerra Mundial, existió una tendencia a largo plazo a una caída de los precios de los alimentos en relación con el de las manufacturas. Además, ciertamente estamos ante los precios más elevados de los alimentos en los últimos veinticinco años (Gráfico 1).

Gráfico 1: Índice de precios de los alimentos, 1980-2008 (2005=100)

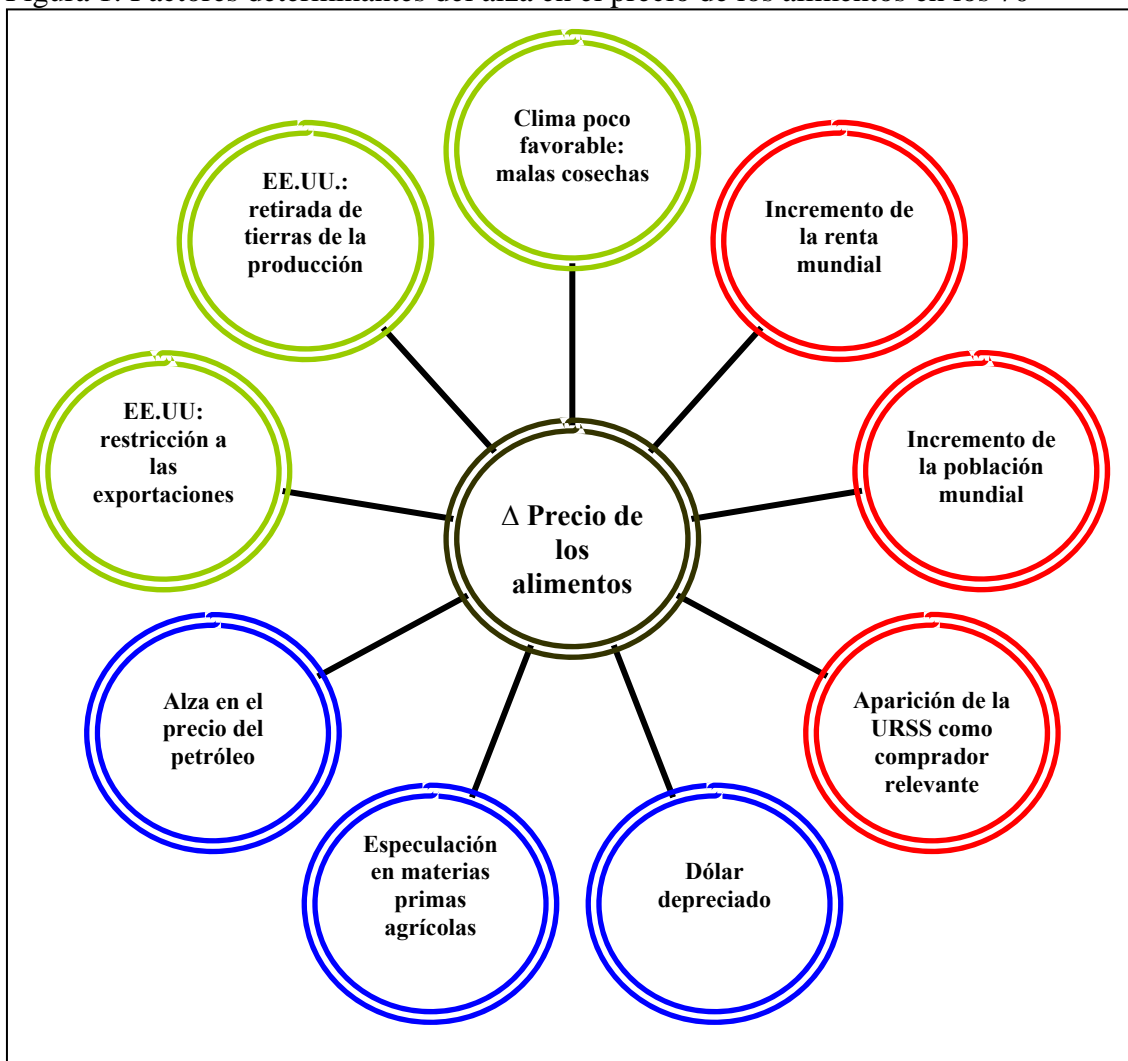


FUENTE: Elaboración propia con datos del *IMF Primary Commodity Prices* (<http://www.imf.org/external/np/res/commod/index.asp>, consultado el 11 de Julio de 2008))

Sin embargo, conviene hacer algunas precisiones. En primer lugar, hay que considerar que los precios de los alimentos, y de los productos primarios en general, han sido volátiles, lo que significa que se han sucedido períodos de alza de precios y otros de caída de los mismos. Desde el año 1980 hasta 1986, como lo muestra el Gráfico anterior, se aprecia una continuada caída de precios, para posteriormente experimentar una subida que culmina en el año 1997, especialmente para los cereales, para volver a caer a niveles muy bajos en el trienio 1999-2001, iniciar una tímida recuperación y finalmente un crecimiento vigoroso desde el año 2006.

En segundo lugar, conviene considerar que, si analizamos la situación desde la postguerra mundial, se aprecia que en la primera mitad de la década de los setenta los precios de muchos alimentos, especialmente de los cereales y las oleaginosas, experimentaron alzas incluso mayores a las registradas actualmente. Confluyeron en aquel momento diversos factores que se asemejan mucho a los de la situación actual. Del lado de la demanda mundial, ésta registraba incrementos importantes como consecuencia del aumento de la renta, del crecimiento de la población y de la aparición de la URSS como compradora en los mercados mundiales. Del lado de la oferta, la década de los setenta se inició con una serie de situaciones climatológicas desfavorables. Además, EEUU, el exportador hegemónico de oleaginosas (casi el 80% de la soja) y muchos cereales, implantó una política muy activa de *set-aside*, es decir, de retirada subvencionada de la superficie, lo cual disminuyó la oferta y presionó a la baja en los *stocks*. Asimismo, también la depreciación del dólar estimulaba la demanda en el mercado mundial. Los mercados de futuros registraban procesos especulativos animados por los acuerdos entre los EEUU y la URSS de suministro de cereales y por la falta de otras opciones más tradicionales. En 1973, EEUU respondió con un embargo de la exportación de soja que comportó aun un incremento superior en los precios mundiales. Y por último, el petróleo registraba una carrera alcista que alimentaba la inflación e impactaba en todos los sectores y mercados (Viladomiu, 1984).

Figura 1: Factores determinantes del alza en el precio de los alimentos en los 70



FUENTE: Elaboración propia. En color rojo, factores relativos a la demanda; en verde, a la oferta y en azul, otros factores.

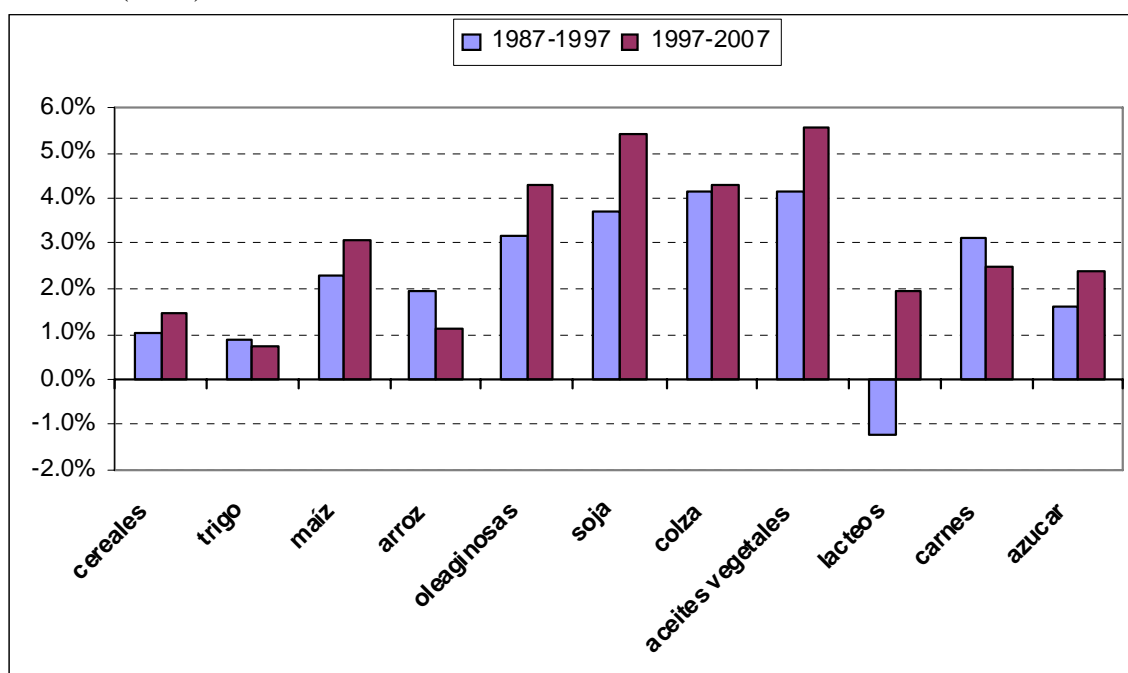
La situación descrita se asemeja mucho a la vivida en los últimos años, no obstante la gran novedad estriba en los agrocarburos. La utilización de cereales y oleaginosas para producir combustibles líquidos ha comportado una reducción de la oferta de alimentos que podría considerarse similar al efecto que tuvo el *set-aside*. Los mandatos aprobados por EEUU y UE en relación a la cantidad de etanol y biodiesel a consumir de forma imperativa en los años próximos han tenido efectos similares a los que tuvieron los acuerdos con la URSS de compra de cereales en los años setenta. No obstante, como apreciaremos en este informe, los efectos de los biocarburos en el contexto actual de alza importantísima de los precios del petróleo, tienen repercusiones más complejas y pueden ser más estructurales.

- ▶ Desde finales del año 2006 se asiste a una notable subida de los precios mundiales de los alimentos.
- ▶ Desde el final de la 2ª Guerra Mundial, se aprecia una tendencia a largo plazo a una caída de los precios de los alimentos en relación con el de las manufacturas.
- ▶ Los mercados mundiales de productos agrarios se caracterizan por la volatilidad.
- ▶ En la década de los setenta se vivió una situación de alza de los precios mundiales muy similar a la actual, en donde confluyeron los mismos factores que hoy están presentes en los mercados mundiales de materias primas agrarias con una excepción: los agrocombustibles.
- ▶ Según muchos analistas el shock experimentado en los mercados mundiales desde finales de 2006 puede significar el fin de la “era de los alimentos baratos”.

2. Un aumento notable de la demanda

En los últimos diez años, la demanda mundial de productos agrarios ha crecido de manera sostenida como lo muestra el Gráfico nº 2. En referencia a los productos de los grandes cultivos (cereales y oleaginosas), la demanda mundial creció a un ritmo anual promedio de casi el 2% anual, si bien este aumento fue considerablemente mayor para las oleaginosas (un 4,3%) que para los cereales (un 1,5%). Además, con la excepción de las carnes, la demanda mundial ha crecido a mayor ritmo en los últimos diez años (1997-2007) que en el decenio precedente (1987-1997). La información del citado gráfico también permite aseverar que los mayores aumentos del consumo se han experimentado en oleaginosas y en maíz, es decir, en los productos agrarios cuya principal demanda procede del sector de alimentación animal.

Gráfico 2: Evolución del consumo mundial de alimentos: tasas anuales medias de aumento (en %)



FUENTE: Elaboración propia con datos de USDA-FAS, *Production, Supply and Distribution Online* (<http://www.fas.usda.gov/psdonline/psdQuery.aspx>, consultado el 15 de Junio de 2008)

La dinámica del consumo mundial de alimentos responde en parte al crecimiento de la población mundial, que en los últimos años lo hace a una tasa del 1,14% anual. Sin embargo, el ritmo de crecimiento de la población mundial está disminuyendo, después de haber alcanzado un pico del 2,3% a mediados de los años sesenta del siglo pasado. La diferencia entre el ritmo de crecimiento de la población y el de la demanda mundial de alimentos se explicaría en parte¹ por un aumento en el consumo per cápita de alimentos y por un cambio en las pautas del consumo a favor de las carnes y los lácteos, lo que explica el mayor aumento de la demanda mundial de productos agrarios destinados a la alimentación animal (oleaginosas y maíz).

El mayor crecimiento de la demanda de productos agrarios procede de Asia, especialmente China e India. Sin embargo, otras zonas del mundo, como el Norte de África, Oriente Medio e incluso el África Subsahariana, están aumentando de forma notable su consumo de alimentos.

El Cuadro 3 da cuenta de la evolución de la demanda de los citados productos en las grandes regiones del mundo. El consumo de lácteos, de carnes y de oleaginosas ha crecido de forma notable en los últimos años en China e India. Más allá de estos dos grandes países, el consumo de productos agrarios crece también a un ritmo considerable en el Sudeste asiático (Indonesia, Malasia, Vietnam,...), Oriente Medio, Norte de África, Sudamérica y algunos países del África subsahariana.

¹ Hay que considerar también, los usos no alimentarios de la producción agraria, incluida la producción de agrocarburos, a la que nos referimos en extenso más adelante.

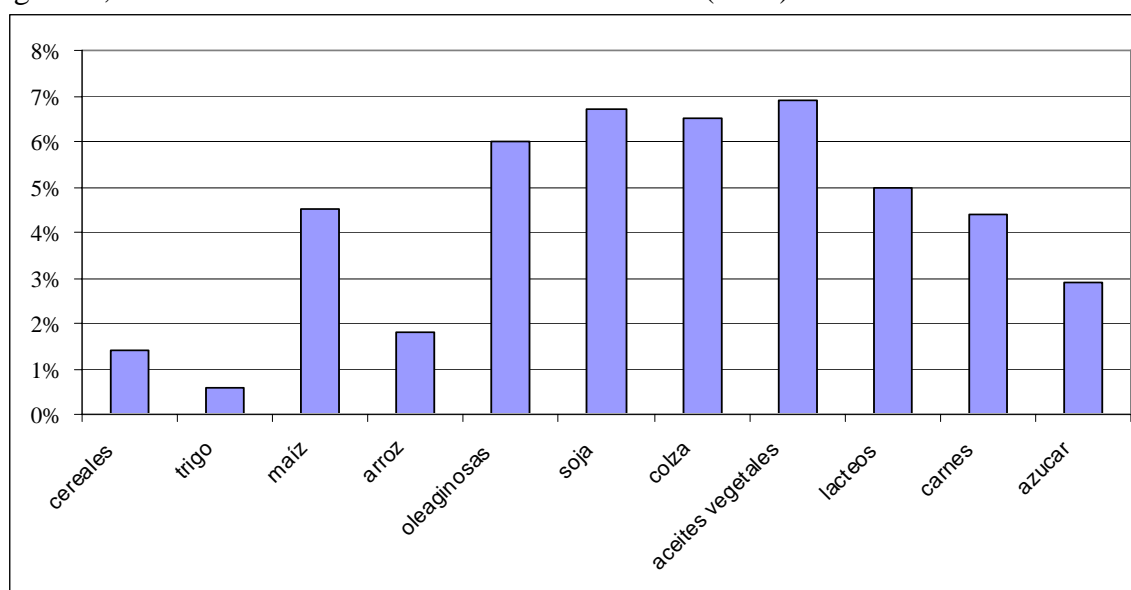
Cuadro 3: Evolución del consumo mundial de alimentos, 1997-2007: tasas anuales medias de aumento (en %)

	cereales	trigo	maíz	arroz	oleaginosas	aceites vegetales	lácteos	carnes	azúcar
Total mundial	1,5%	0,7%	3,1%	1,1%	4,3%	5,6%	1,9%	2,5%	2,4%
Caribe	2,6%	-0,1%	6,6%	0,7%	9,0%	4,7%	nd	3,2%	1,1%
América Central	3,2%	1,5%	3,8%	2,9%	4,1%	4,4%	nd	2,6%	2,9%
Este de Asia	0,4%	-0,7%	2,4%	-0,5%	6,0%	7,4%	11,7%	2,2%	3,5%
<i>China</i>	<i>0,6%</i>	<i>-0,5%</i>	<i>2,1%</i>	<i>-0,4%</i>	<i>7,3%</i>	<i>8,6%</i>	<i>17,7%</i>	<i>3,4%</i>	<i>4,7%</i>
Unión Europea	0,7%	0,7%	0,5%	1,2%	1,2%	5,1%	0,3%	0,9%	0,9%
CEI	1,9%	0,5%	3,8%	2,3%	8,4%	6,1%	-0,2%	2,3%	3,2%
Oriente Medio	1,5%	0,9%	6,2%	2,2%	5,1%	4,3%	nd	4,4%	2,2%
África del Norte	2,1%	2,2%	3,1%	2,0%	6,1%	5,2%	20,0%	-2,8%	2,9%
América del Norte	2,5%	-0,4%	3,8%	2,2%	0,8%	2,7%	1,8%	1,9%	1,3%
<i>EEUU</i>	<i>2,5%</i>	<i>-1,3%</i>	<i>3,7%</i>	<i>2,0%</i>	<i>0,8%</i>	<i>2,9%</i>	<i>1,7%</i>	<i>1,2%</i>	<i>0,2%</i>
Oceanía	2,7%	4,2%	2,5%	-1,7%	-1,5%	3,0%	1,6%	1,6%	1,2%
Resto de Europa	-0,6%	-2,0%	-1,3%	3,9%	2,6%	3,3%	nd	0,8%	1,8%
América del Sur	2,6%	1,8%	2,6%	2,0%	6,8%	4,7%	0,9%	3,8%	2,3%
Asia del Sur	1,6%	1,1%	4,3%	2,2%	3,1%	5,8%	3,4%	6,8%	3,1%
<i>India</i>	<i>1,4%</i>	<i>1,0%</i>	<i>4,2%</i>	<i>1,7%</i>	<i>2,8%</i>	<i>5,0%</i>	<i>3,2%</i>	<i>9,2%</i>	<i>3,5%</i>
Sudeste de Asia	2,2%	3,8%	4,3%	1,7%	3,5%	7,1%	1,1%	5,9%	2,6%
África Subsahariana	3,2%	5,4%	2,8%	4,4%	2,1%	4,9%	nd	5,8%	3,0%

FUENTE: Elaboración propia con datos de USDA-FAS, *Production, Supply and Distribution Online* (<http://www.fas.usda.gov/psdonline/psdQuery.aspx>, consultado el 15 de Junio de 2008)

El aumento de la demanda de productos agrarios, se ha traducido en un rápido crecimiento de los flujos internacionales de intercambio de productos agrarios. Este crecimiento es muy significativo en el caso de las oleaginosas y sus derivados (aceites y harinas), es decir, otra vez, los productos agrarios dedicados a la alimentación animal y sus derivados.

Gráfico 3: Evolución de las exportaciones mundiales de los principales productos agrarios, 1997-2007: tasas anuales medias de aumento (en %)



FUENTE: Elaboración propia con datos de USDA-FAS, *Production, Supply and Distribution Online* (<http://www.fas.usda.gov/psdonline/psdQuery.aspx>, consultado el 15 de Junio de 2008)

El espectacular crecimiento de los intercambios internacionales de **aceites vegetales**, se explica por el aumento del consumo y las importaciones de **aceite de palma** en todas las regiones del mundo. Los flujos exportadores los han liderado Malasia e Indonesia y en menor medida Tailandia y Colombia.

El dinamismo de los flujos comerciales de **semillas oleaginosas**, se explica por el gran aumento de las importaciones de **soja** por parte de China, país que supone ya la mitad de las compras mundiales de esta oleaginosa y cuyo dinamismo comprador se explica por el notable crecimiento de su cabaña ganadera y en última instancia por el continuado aumento del consumo de carnes. El auge de las compras chinas se complementa con el aumento de las importaciones por parte de Oriente Medio y el Norte de África. Las importaciones de **colza**, con un peso mucho menor que las de soja, han crecido en los Estados Unidos, México, China, Pakistán y Turquía. Mientras que el aumento de las ventas proviene de Ucrania y Canadá. La Unión Europea, por su parte, ha pasado de exportador a importador neto.

En el caso del **maíz**, en el lado del suministro al mercado mundial, destaca la progresiva desaparición de China como exportador, el estancamiento de las exportaciones de los EEUU y el creciente peso de las ventas exteriores de Brasil y Argentina. Por el lado comprador, destaca el dinamismo de las importaciones de Oriente Medio, México y la Unión Europea.

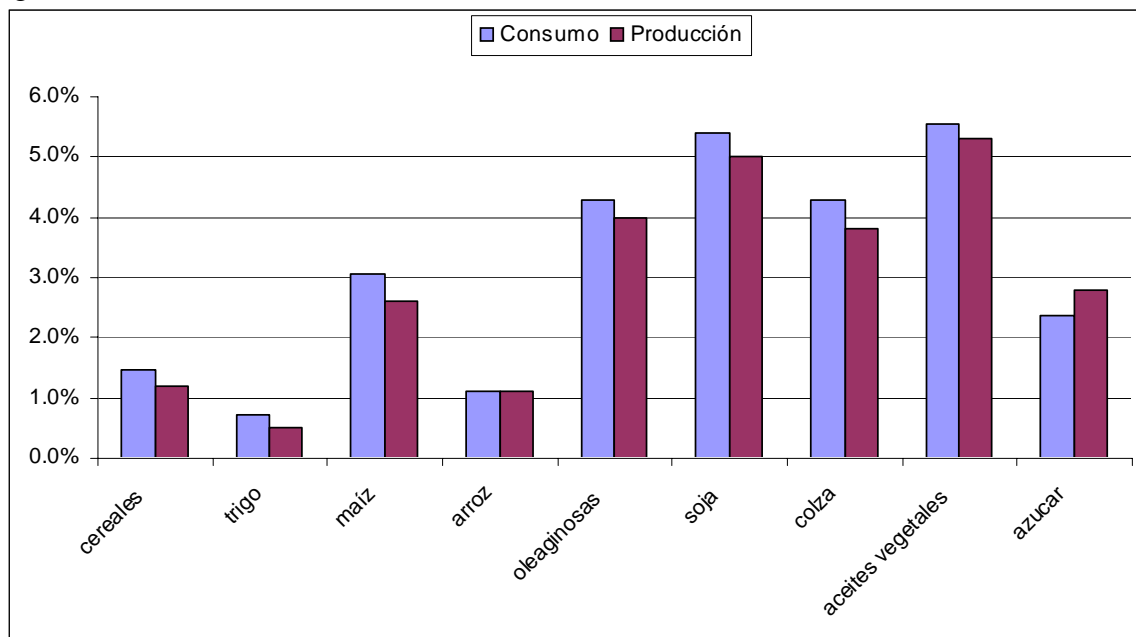
Toda vez que el comercio internacional de los principales productos agrarios crece más que el consumo y la producción de los mismos, estamos asistiendo a un aumento del grado de apertura de las producciones agrarias. En efecto, a título de ejemplo, en los últimos años los flujos comerciales internacionales han pasado de representar el 28,5% al 30,7% del consumo mundial de soja y del 33,4% al 38,5% del consumo de aceites vegetales.

- ▶ **El crecimiento de la demanda de alimentos entre 1987 y 2007 fue del 2% anual, pero los productos utilizados en la producción de biocombustibles son los que registraron mayores tasas de crecimiento: maíz (3,1%), oleaginosas (4,3%), aceites vegetales (5,6%). El azúcar registró un incremento del 2,4%.**
- ▶ **El mayor crecimiento de la demanda de productos agrarios procede de Asia, especialmente de China e India. Sin embargo, zonas como el Norte de África, Oriente Medio y el África Subsahariana están experimentando también notables aumentos del consumo.**
- ▶ **Los mercados mundiales tienen una incidencia creciente ya que el comercio internacional crece más rápidamente que el consumo y la producción de los principales productos agrícolas. Especialmente espectacular es el crecimiento del comercio internacional de aceites vegetales.**

3. Un crecimiento ralentizado de la producción.

En los últimos diez años, la producción mundial de los principales productos agrarios ha aumentado a un ritmo menor que el del consumo, con la excepción del azúcar. En los Gráficos siguientes se puede apreciar esta diferencia.

Gráfico 4: Crecimiento del consumo y de la producción de los principales productos agrarios: tasas anuales de crecimiento, 1997-2007 (en %)



FUENTE: Elaboración propia con datos de USDA-FAS, *Production, Supply and Distribution Online* (<http://www.fas.usda.gov/psdonline/psdQuery.aspx>, consultado el 15 de Junio de 2008)

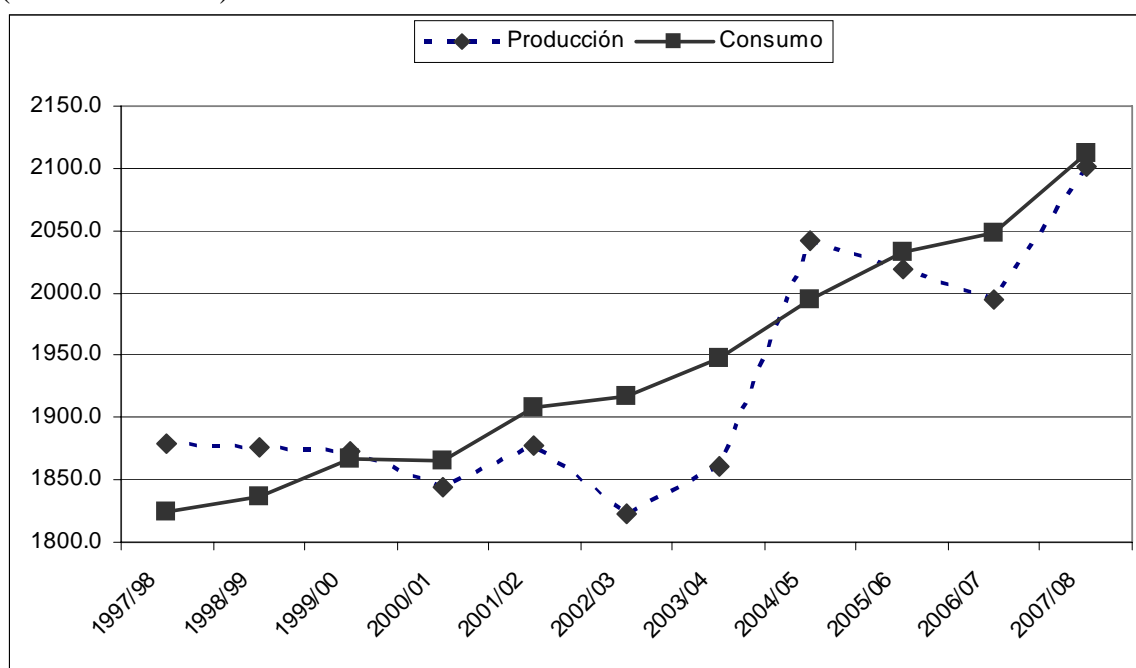
De hecho, en los últimos años se asiste a una desaceleración del ritmo de crecimiento de la producción mundial de cereales y oleaginosas:

- ▶ 2,3% anual de 1977 a 1987;
- ▶ 1,9% anual de 1987 a 1997;
- ▶ 1,6% anual de 1997 a 2007.

En el caso de los cereales, el ritmo anual promedio de aumento de la producción en el período 1997-2007 fue del 1,1%, por debajo del ritmo de los diez años anteriores (1,7%).

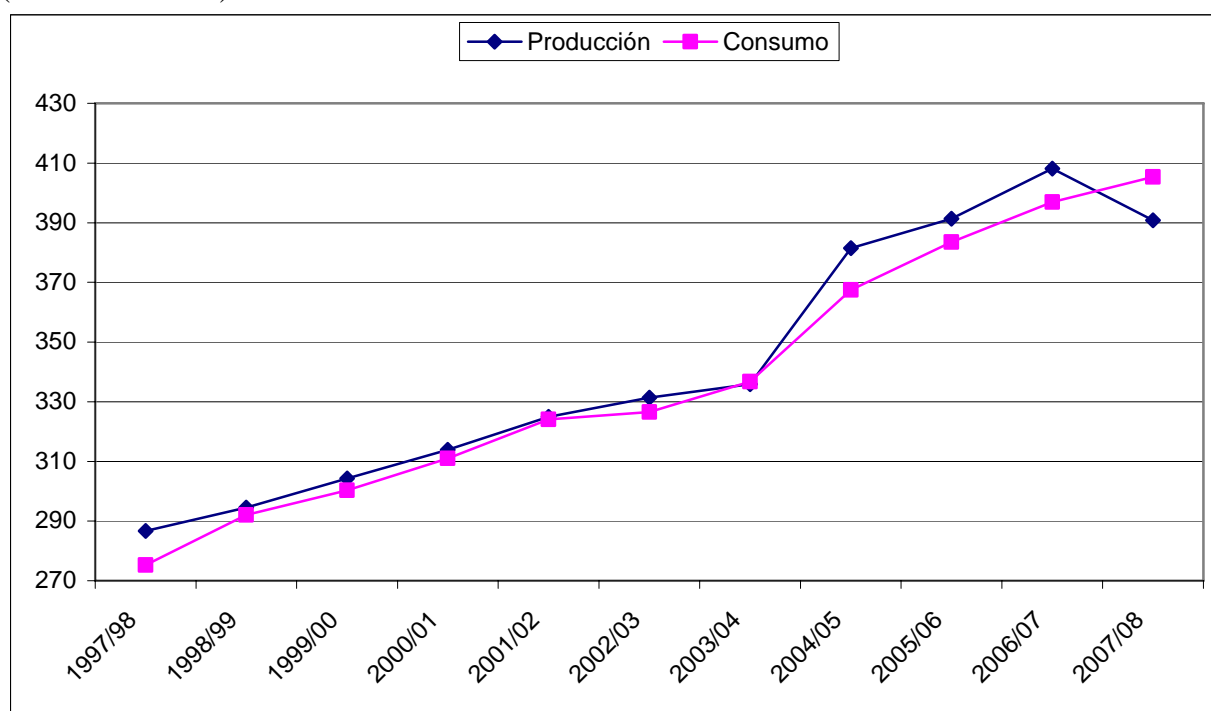
El aumento de los rendimientos de los cultivos de cereales y oleaginosas muestra también una caída: del 2% anual entre 1970-90 al 1,1% a partir de 1990 (Trostle, 2008). Además, en los últimos quince años, el crecimiento de la superficie mundial de estos cultivos apenas ha crecido el 0,15% anual.

Grafico 5: Evolución de la producción y el consumo mundial de cereales, 1997-2008 (millones de Tm.)



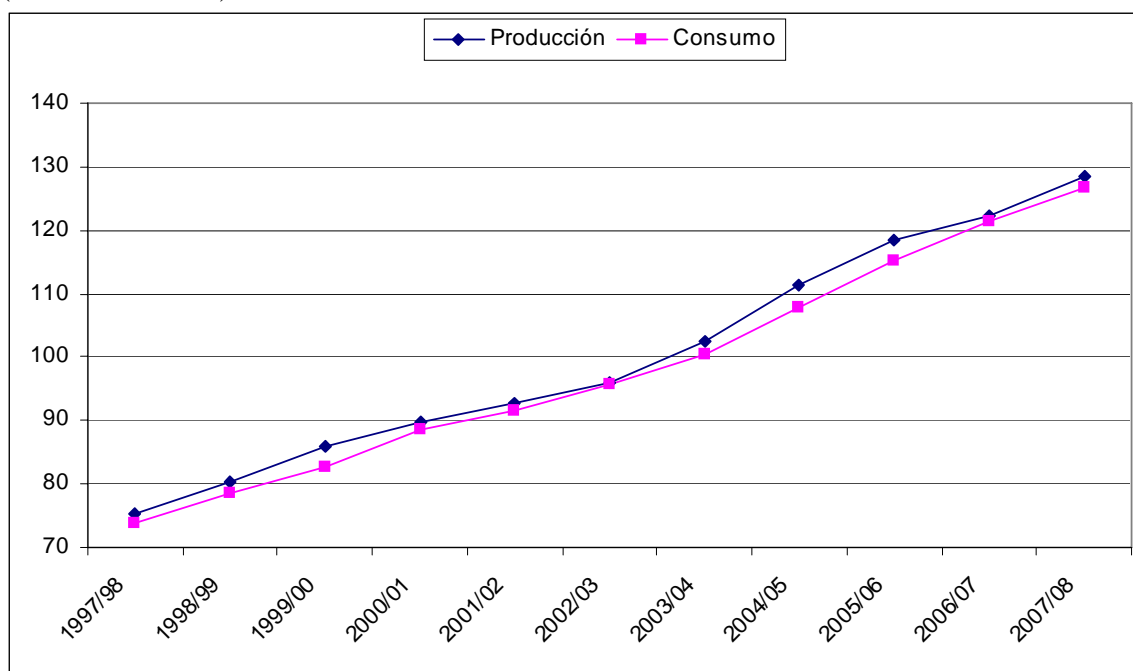
FUENTE: Elaboración propia con datos de USDA-FAS, *Production, Supply and Distribution Online* (<http://www.fas.usda.gov/psdonline/psdQuery.aspx>, consultado el 15 de Junio de 2008)

Grafico 6: Evolución de la producción y el consumo mundial de oleaginosas, 1997-2008 (millones de Tm.)



FUENTE: Elaboración propia con datos de USDA-FAS, *Production, Supply and Distribution Online* (<http://www.fas.usda.gov/psdonline/psdQuery.aspx>, consultado el 15 de Junio de 2008)

Grafico 7: Evolución de la producción y el consumo mundial de aceites vegetales (millones de Tm.)



FUENTE: Elaboración propia con datos de USDA-FAS, *Production, Supply and Distribution Online* (<http://www.fas.usda.gov/psdonline/psdQuery.aspx>, consultado el 15 de Junio de 2008)

La caída del ritmo de crecimiento de la producción agraria mundial en las últimas décadas se puede explicar por diversas razones. Unas de ellas tienen un carácter más estructural y otras más coyuntural. Entre las de carácter estructural cabe destacar las siguientes:

- El agotamiento del impulso de la *Revolución Verde*. El paquete tecnológico incorporado a partir de los años sesenta dio lugar a un rápido crecimiento de las productividades gracias a la incorporación de semillas híbridas mejoradas, fertilizantes, fitosanitarios y un creciente uso del regadío (Pinstrip-Andersen et al., 1999);
- La escasa inversión registrada en el sector agrario desde la década de los ochenta, como resultado de los precios bajos y de la existencia de excedentes en algunos países;
- La falta de desarrollo de un nuevo paquete de innovaciones tecnológicas que afecte de forma significativa en los rendimientos. En este sentido se destaca que los Organismos Genéticamente Modificados aún no han sido desarrollados adecuadamente para incidir significativamente en la productividad;
- Un cambio en las prioridades de la cooperación internacional, que relegó la importancia del sector agrario y del mundo rural (Oxfam, 2007).
- Las repercusiones de las políticas agrarias orientadas a la reducción de la oferta y a la disminución de las reservas. La Política Agraria Común desde 1983, se ha reformado en diversas ocasiones para conseguir limitar el crecimiento de la producción a partir de la imposición de cuotas de producción, ayudas para la retirada de superficies en cultivo y el abandono de la producción, el desacoplamiento de las ayudas, etc. (Viladomiu, 1995; Massot, 2007). Igualmente la política agraria en los EEUU y otros países desarrollados ha implementado mecanismos para limitar el crecimiento de la producción.

- El impacto de las políticas de liberalización comercial que han defendido las instituciones internacionales y, que hicieron abandonar las políticas de autosuficiencia en beneficio del comercio internacional y del recurso al mercado mundial (Robinson, 2008; Oxfam, 2008).
- La creciente urbanización de algunas de las superficies más productivas del mundo junto al agotamiento de la frontera agraria.

Entre los factores de tipo más coyuntural pero que han estado presentes en las últimas campañas, cabe destacar los factores de índole climatológico, entre las que destacan las sequías que afectaron a Australia especialmente en las campañas 2006-08, las de Ucrania y parte de Europa del Este en 2007-08, los terremotos e inundaciones registrados en algunas zonas de Asia o las más recientes inundaciones a las que se ve sometida la zona central de los EEUU.

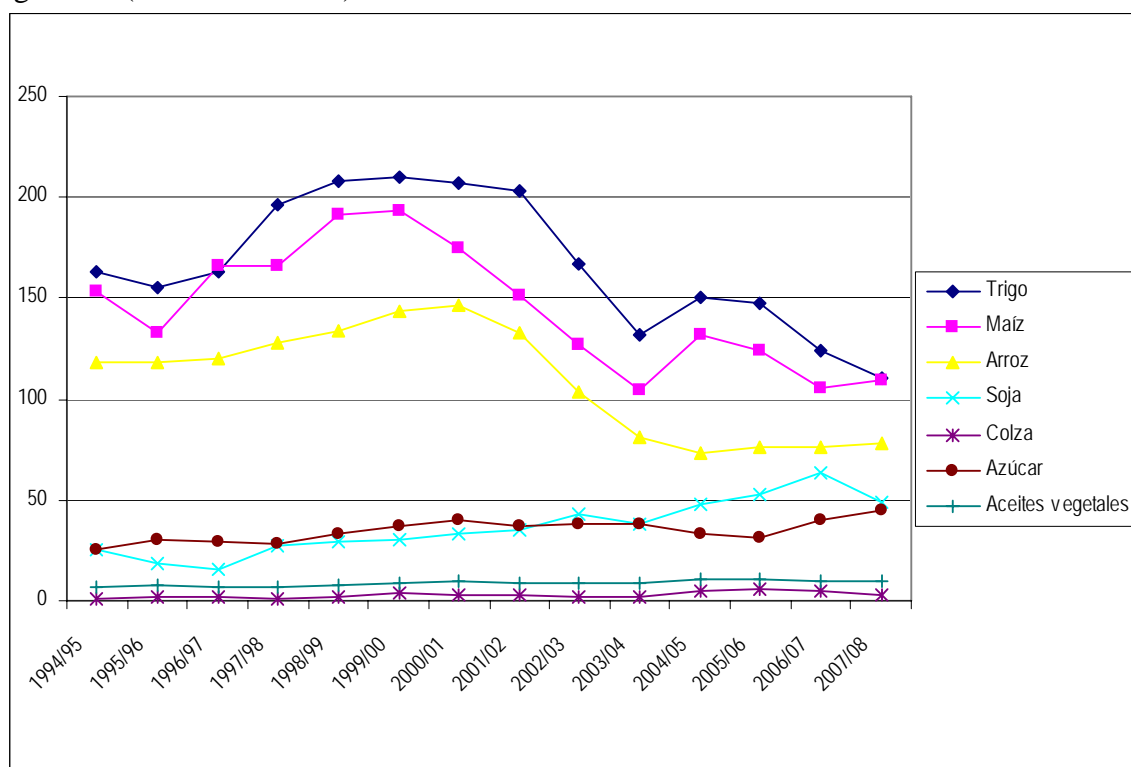
- ▶ **En los últimos diez años se ha ralentizado el ritmo de aumento de la producción mundial de cereales y oleaginosas de manera que la producción ha crecido por debajo de la demanda mundial.**
- ▶ **Diversos factores han contribuido en la desaceleración del ritmo de crecimiento de la producción: lenta incorporación de innovaciones tecnológicas, escasa inversión en modernización del sector agrario, abandono de las políticas de autosuficiencia alimentaria en el marco del liberalismo económico, políticas agrarias deliberadas de contención de la oferta, creciente urbanización de las superficies agrarias de mayores rendimientos, agotamiento de la frontera agraria, etc.**
- ▶ **En las últimas campañas las inclemencias climatológicas también han contribuido a las caídas coyunturales de la producción.**

4. Unos *stocks* a la baja

Los precios de las materias primas agrícolas en los mercados mundiales están determinados, en gran medida, por el nivel de *stocks* o reservas de los principales países exportadores mundiales. Es preciso, pues, analizar la evolución que han tenido dichas reservas en los últimos años y sus consecuencias en el volumen de exportaciones liberadas en el mercado internacional de materias primas agrícolas.

Los últimos años de la década de los 90 y principios de la presente marcan el inicio de una fase descendente en la evolución de las reservas mundiales de algunas de las principales materias primas agrícolas, tal y como se observa en el siguiente gráfico.

Gráfico 8: Evolución de las reservas mundiales de las principales materias primas agrícolas (millones de Tm.)



FUENTE: Elaboración propia con datos de USDA-FAS, *Production, Supply and Distribution Online* (<http://www.fas.usda.gov/psdonline/psdQuery.aspx>, consultado el 15 de Junio de 2008)

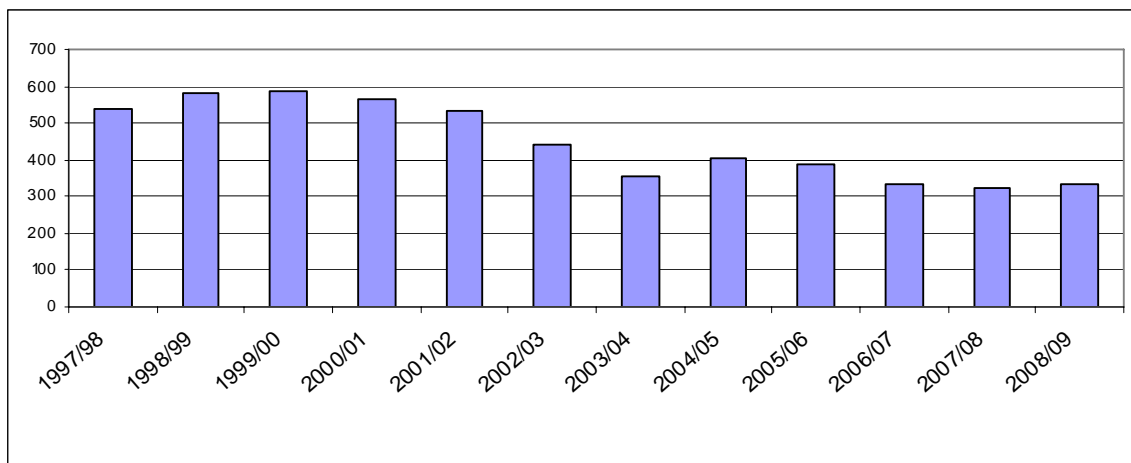
Como se observa en el Gráfico 8, esta tendencia es especialmente significativa para el caso de los cereales (trigo, maíz y arroz). Por su parte, las reservas de oleaginosas (soja, colza) y los aceites vegetales que se elaboran a partir de ellas siguen una tendencia creciente a lo largo de la última década, y no es hasta el año 2006 que inician también una fase descendente. El nivel de reservas del azúcar, en cambio, no ha dejado de subir desde 1994.

A continuación analizamos de forma más detallada, la evolución del nivel de reservas por cada categoría de producto.

4.1. Evolución de las reservas de cereales

Como se aprecia en el gráfico siguiente, las reservas mundiales de cereales vienen disminuyendo desde el inicio de la presente década.

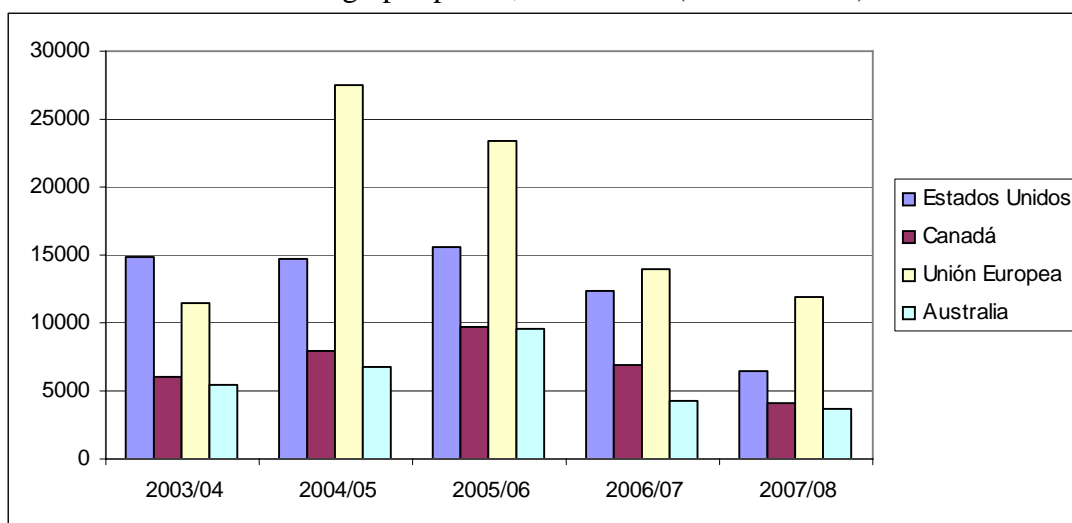
Gráfico 9: Reservas mundiales de cereales, 1997-2008



FUENTE: Elaboración propia con datos de USDA-FAS, *Production, Supply and Distribution Online* (<http://www.fas.usda.gov/psdonline/psdQuery.aspx>, consultado el 15 de Junio de 2008)

Trigo. Después de alcanzar un volumen de 209,5 millones de Toneladas durante la campaña 1999-2000, el nivel de reservas mundiales de trigo disminuyó progresivamente durante los dos años siguientes, para iniciar una caída brusca hasta el año 2004, cuando las reservas se situaron en 132,1 millones de Tm. El descenso global de producción de trigo junto con el alza del consumo, explica dicha reducción. En los dos años siguientes, las buenas cosechas en los principales países exportadores (Estados Unidos y la Unión Europea, por este orden) dieron lugar a niveles mayores de reservas mundiales. Sin embargo, desde la campaña 2005-2006, las reservas de trigo volvieron a disminuir, esta vez hasta llegar a su mínimo histórico en 20 años, 110 millones de Toneladas, nivel alcanzado durante la campaña que se acaba en el año actual, 2008. Las causas hay que buscarlas, otra vez, en la caída de la producción y en el elevado consumo mantenido durante los tres últimos años.

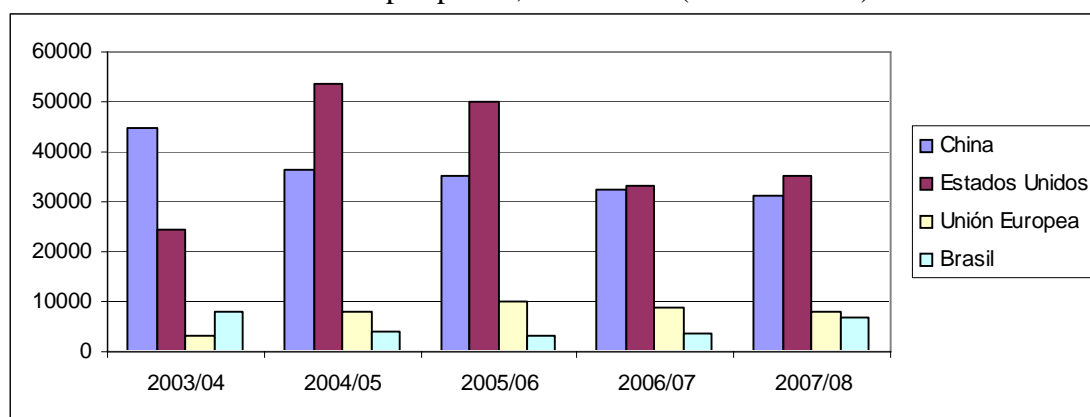
Gráfico 10: Reservas de trigo por países, 2003-2008 (Miles de Tm.)



FUENTE: Elaboración propia con datos de USDA-FAS, *Production, Supply and Distribution Online* (<http://www.fas.usda.gov/psdonline/psdQuery.aspx>, consultado el 15 de Junio de 2008)

Maíz. Las reservas mundiales de maíz siguen una tendencia muy similar a las del trigo, Así, la campaña 1999-00, con un nivel de reservas de 193,7 millones de toneladas, marca un punto de inflexión a partir del cual se inicia un descenso progresivo, que alcanza su mínimo en la campaña 2003-04. En ese momento, se acumulaban solamente 104,9 millones de toneladas de esta materia prima. Otra vez, el estancamiento de la producción junto con una mayor demanda, fueron las causas de la caída de las reservas mundiales. Como se ha comentado anteriormente, la especialmente buena cosecha de 2004-05 hace que la caída se interrumpa momentáneamente, pues se llega a un nivel de producción suficientemente alto respecto a la demanda para generar un nivel de reservas mayor que en los dos últimos años. Sin embargo, la no excepcionalidad de las cosechas de los años siguientes, sumado a la imparable tendencia alcista de la demanda, vuelve a llevar a la baja el nivel de reservas de maíz, que después de la campaña 2006-07 se situó en el nivel más bajo de los últimos 20 años, quedándose en 105,5 millones de toneladas.

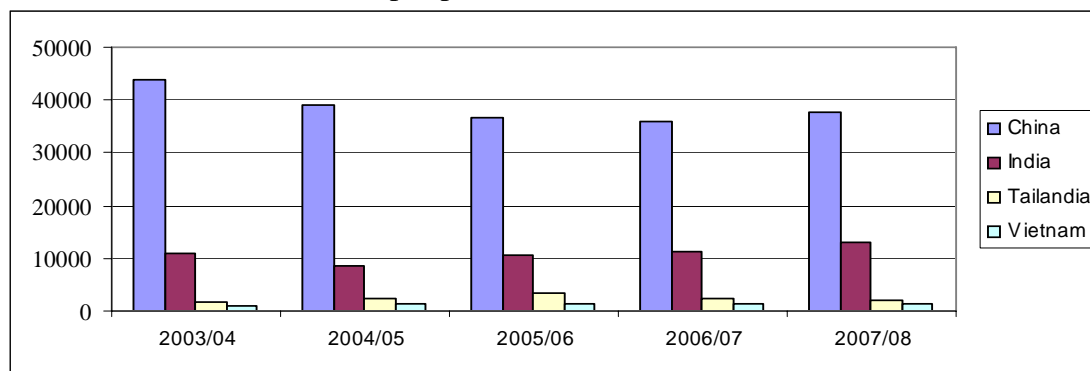
Gráfico 11: Reservas de maíz por países, 2003-2008 (Miles de Tm.)



FUENTE: Elaboración propia con datos de USDA-FAS, *Production, Supply and Distribution Online* (<http://www.fas.usda.gov/psdonline/psdQuery.aspx>, consultado el 15 de Junio de 2008)

Arroz. Al igual que en el caso del trigo, y después de un lento pero progresivo aumento durante los quince años anteriores, las reservas mundiales de arroz llegaron a un máximo relativo durante el cambio de siglo, en concreto en la campaña 2000-2001, cuando se alcanza un total de 146,7 millones de Toneladas almacenadas. Desde ese momento, se produce una acentuada caída del nivel de las reservas, hasta llegar a la campaña 2004-2005, que marca un mínimo en los 73,2 millones de Toneladas. A partir de ahí, se aprecia un ligero aumento en el nivel de reservas, pues desde entonces la producción ha ido incrementándose a un ritmo superior al crecimiento del consumo.

Gráfico 12: Reservas de arroz por países, 2003-2008 (miles de Tm.)

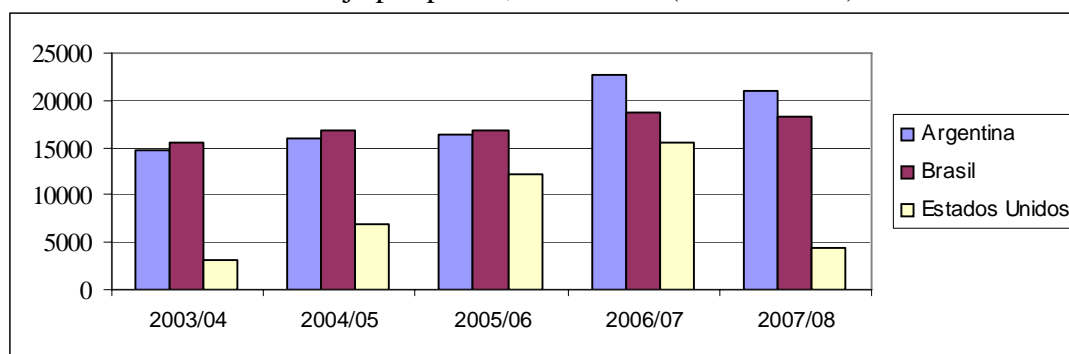


FUENTE: Elaboración propia con datos de USDA-FAS, *Production, Supply and Distribution Online* (<http://www.fas.usda.gov/psdonline/psdQuery.aspx>, consultado el 15 de Junio de 2008)

4.2. Evolución de las reservas de oleaginosas, aceites vegetales y azúcar

Soja y otras semillas oleaginosas. Si bien en los últimos diez años el aumento del consumo de soja ha superado ligeramente al de la producción, en las últimas cinco campañas el nivel de reservas mundiales de la soja ha seguido una tendencia claramente ascendente. Ello ha sido posible gracias al auge de la producción en Argentina y Brasil y al aumento de los stocks de ambos países. Por lo que se refiere a la colza, las existencias aumentaron hasta la campaña 2004-05 cuando se alcanzaron los 5,7 millones de Tm. almacenadas. La campaña 2005-06 inicia una tendencia descendente que se prolonga hasta la campaña actual.

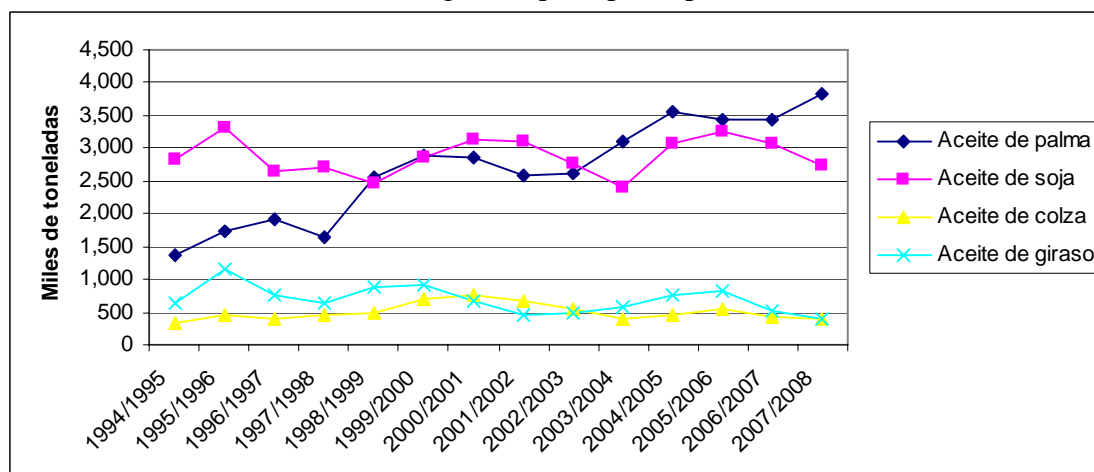
Gráfico 13: Reservas de soja por países, 2003-2008 (miles de Tm.)



FUENTE: Elaboración propia con datos de USDA-FAS, *Production, Supply and Distribution Online* (<http://www.fas.usda.gov/psdonline/psdQuery.aspx>, consultado el 15 de Junio de 2008)

Aceites vegetales. Las reservas de aceites vegetales han aumentado a lo largo de la última década hasta alcanzar un volumen máximo de 10,3 millones de toneladas después de la campaña 2005-06. Igual que en el caso de las semillas oleaginosas (soja y colza sobretodo), a lo largo del 2006 se produce un punto de inflexión y el nivel de reservas empieza a disminuir. Así, después de dos años de descenso progresivo, en la campaña actual 2007-08 las reservas de aceites vegetales se van a situar por debajo de 9,5 millones de toneladas. Esto se debe a la incapacidad de la producción mundial de seguir el fuerte tirón de la demanda de aceites vegetales en los últimos tres años.

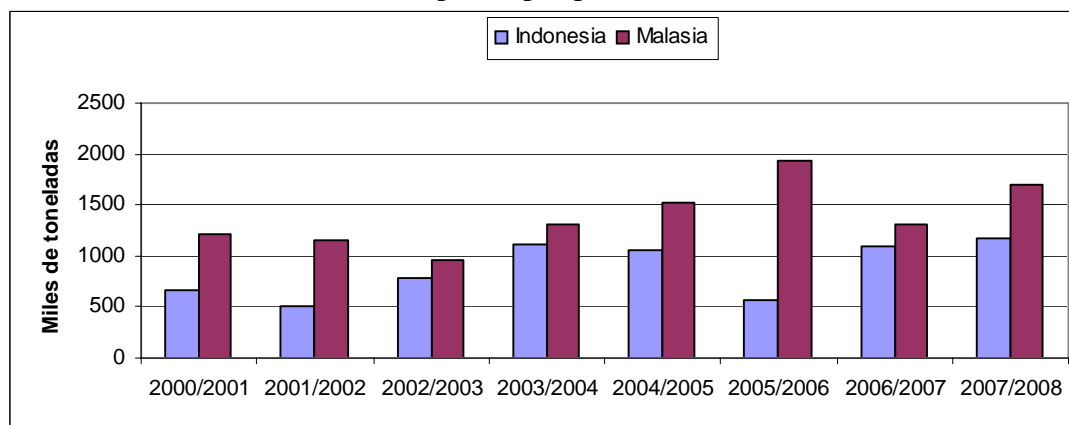
Gráfico 14: Reservas de aceites vegetales por tipo de producto, 1994-2008



FUENTE: Elaboración propia con datos de USDA-FAS, *Production, Supply and Distribution Online* (<http://www.fas.usda.gov/psdonline/psdQuery.aspx>, consultado el 15 de Junio de 2008)

Un análisis de las reservas de aceites vegetales por tipo de producto, nos proporciona información adicional a la conocida hasta el momento, y nos permite afirmar que no hay una evolución homogénea de las reservas de aceites vegetales en los últimos 15 años. Así, mientras el nivel de reservas de aceite de soja, girasol y colza se mantiene constante en el tiempo, con una tendencia final a la baja en los últimos tres años, las reservas de aceite de palma, por su parte, han evolucionado de forma destacada al alza, situándose en la campaña 2007-08 en niveles cercanos a los 4 millones de toneladas.

Gráfico 15: Reservas de aceite de palma por países, 2000-2008



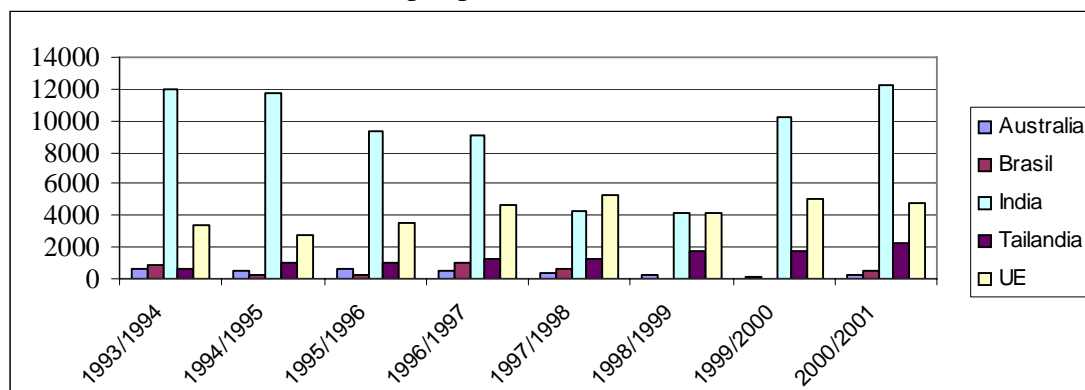
FUENTE: Elaboración propia con datos de USDA-FAS, *Production, Supply and Distribution Online* (<http://www.fas.usda.gov/psdonline/psdQuery.aspx>, consultado el 15 de Junio de 2008)

Los países responsables de esta evolución ascendente de las reservas de aceite de palma, tal y como se observa en el gráfico anterior, son los de la región del Sudeste asiático, en concreto Indonesia y Malasia, que son responsables de 2/3 partes de las reservas mundiales de este tipo de aceite vegetal.

Azúcar. Las reservas de azúcar han ido aumentando paulatinamente desde mediados de los años 90, aunque sus alzas no han sido una constante cada año. Así, puede detectarse un primer ciclo de expansión de las reservas que llega hasta el año 2000, cuando se

alcanzan prácticamente los 40 millones de toneladas. Esta fase de crecimiento, se debe al incremento de la producción a un ritmo superior al del consumo. Después de esta fase expansiva, se inicia un período de decrecimiento del nivel de reservas mundiales de azúcar, hasta alcanzar un mínimo relativo después de la campaña 2005-06, cuando se cuenta con algo más de 30 millones de toneladas, una cifra, sin embargo, superior a la que se registraba a mediados de los años 90. Desde allí, las reservas de azúcar se vuelven a disparar para alcanzar, después de la campaña 2007-08, prácticamente los 45 millones de toneladas.

Gráfico 16: Reservas de azúcar por países, 1994-2008

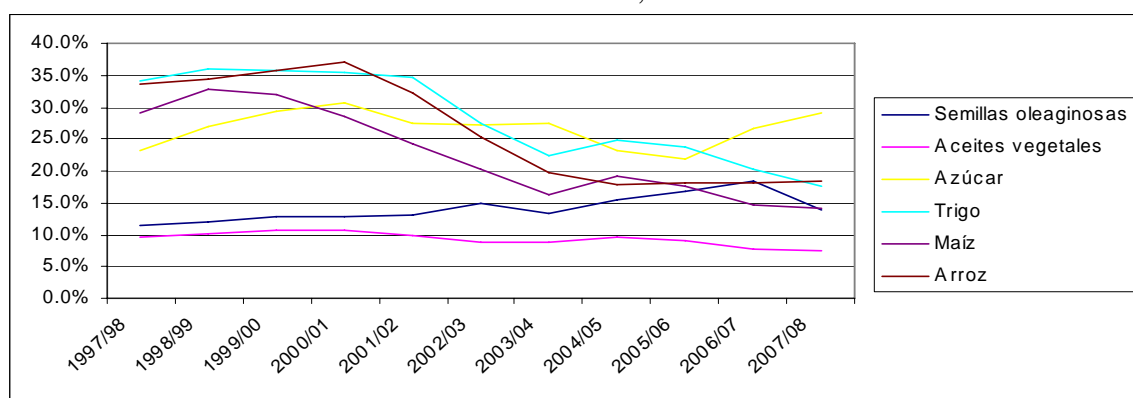


FUENTE: Elaboración propia con datos de USDA-FAS, *Production, Supply and Distribution Online* (<http://www.fas.usda.gov/psdonline/psdQuery.aspx>, consultado el 15 de Junio de 2008)

4.3. Relación entre reservas y consumo

Un indicador que puede ser útil para visualizar la evolución descendente de las reservas de las principales materias agrícolas, es el *ratio*, que sitúa las reservas en proporción al consumo. Si construimos este indicador para los distintos productos y trazamos su evolución a lo largo de los últimos 15 años, obtenemos el resultado que nos muestra en el siguiente gráfico.

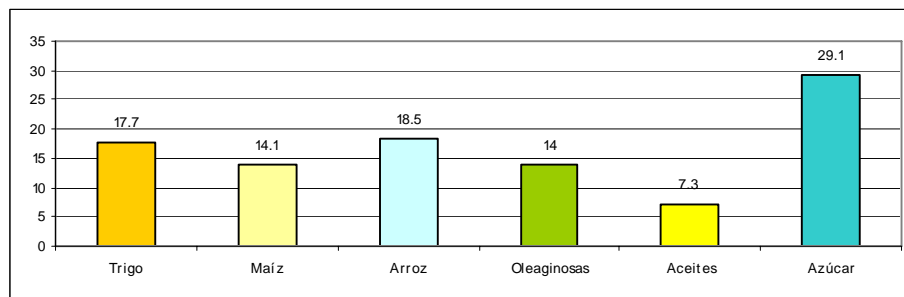
Gráfico 17: Evolución del ratio reservas/consumo, 1997-2008



FUENTE: Elaboración propia con datos de USDA-FAS, *Production, Supply and Distribution Online* (<http://www.fas.usda.gov/psdonline/psdQuery.aspx>, consultado el 15 de Junio de 2008)

En todos los casos, excepto para el azúcar y para las semillas oleaginosas, se observa un claro descenso, ligero en el caso de los aceites vegetales, y pronunciado, como era de esperar, en el caso de los cereales. Otro dato a destacar es el hecho que, en todos los casos, menos en el azúcar, el ratio se sitúa por debajo del 20 % (ver gráfico siguiente).

Gráfico 18: Ratio reservas / consumo (uso) de las principales materias agrícolas, 2007-08



FUENTE: Elaboración propia con datos de USDA-FAS, *Production, Supply and Distribution Online* (<http://www.fas.usda.gov/psdonline/psdQuery.aspx>, consultado el 15 de Junio de 2008)

- ▶ Los precios de los productos agrarios en los mercados mundiales se ven fuertemente condicionados por los niveles de stocks de los principales exportadores mundiales.
- ▶ El siglo XXI se inició con niveles elevados de stocks en muchos cereales y oleaginosas.
- ▶ A pesar de las variaciones registradas en los niveles de stocks a lo largo de los últimos 8 años, las caídas más significativas no se registran hasta los últimos dos años.
- ▶ A lo largo de los últimos 15 años, el ratio entre stocks y consumo desciende pronunciadamente para los cereales, ligeramente para los aceites vegetales, situándose por debajo del 20%.

II. LOS AGROCOMBUSTIBLES

En el pasado año 2007 se produjeron en el mundo cerca de 72.500 millones de litros de biocarburantes líquidos, lo que supuso unas 30 millones de toneladas equivalentes de petróleo, apenas un 0,7% del consumo mundial de petróleo y un 0,3% del consumo mundial de energía (BP, 2008).

Las materias primas para producir estos biocarburantes, fueron en su casi totalidad productos agrícolas: en el año 2007, 268 millones de toneladas de caña de azúcar (equivalentes a 38,5 millones de toneladas de azúcar), 80 millones de toneladas de cereales y 13 millones de toneladas de aceites vegetales se destinaron a la producción de biocombustibles líquidos. Esto justifica que pueda hablarse de *agrocombustibles*, es decir, materiales capaces de liberar energía y producidos a partir de materias primas de origen agrario.

	CEREALES		AZÚCAR		ACEITES VEGETALES
					
	80 MILLONES DE TM		268 MILLONES DE TM		13 MILLONES DE TM
	ETANOL 61,6 mil millones de litros				BIODIESEL 10,9 mil millones de litros

A destacar que estamos hablando de los *biocarburantes de primera generación*, es decir, de los que resultan de utilizar básicamente como materias primas azúcar, almidón (procedentes de cereales) y aceites vegetales, es decir, productos agrícolas destinados tradicionalmente a la alimentación, ya sea humana o animal. Los *biocarburantes de segunda generación* serían los que utilizan como materias primas productos distintos de los alimentos, básicamente maderas, pastos y partes no comestibles de las plantas, de los que se obtiene etanol celulósico. En la actualidad no existe producción industrial significativa de biocarburantes de segunda generación, si bien tanto en Europa como en los EEUU se están construyendo instalaciones para producir etanol a partir de residuos agrícolas.

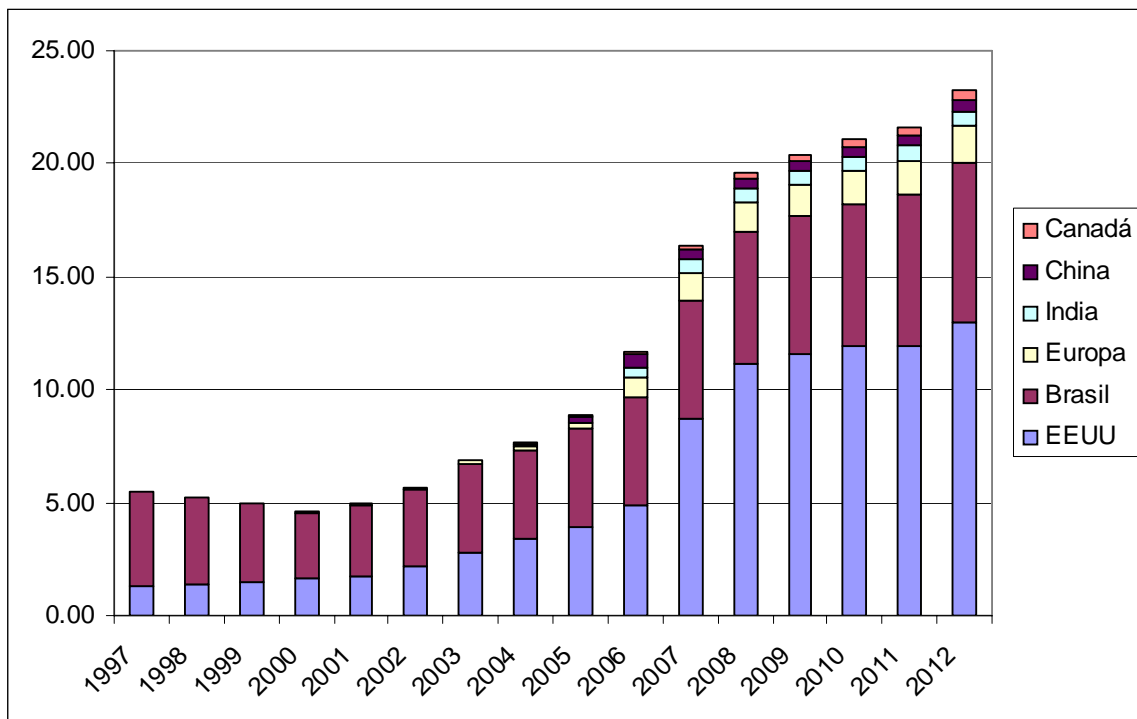
En el presente año, 2008, previsiblemente la producción mundial de biocarburantes alcanzará los 87.000 millones de litros. Además, las previsiones apuntan que en diez años la producción fácilmente se doblará, de manera que en el año 2017 se producirían cerca de 140.000 millones de toneladas (FAPRI, 2008).

En este apartado nos ocupamos del impacto del auge de los agrocombustibles en los mercados agrarios, del apoyo público recibido y de su responsabilidad en el aumento de los precios de algunos productos agrarios.

5. Evolución de la producción de agrocombustibles

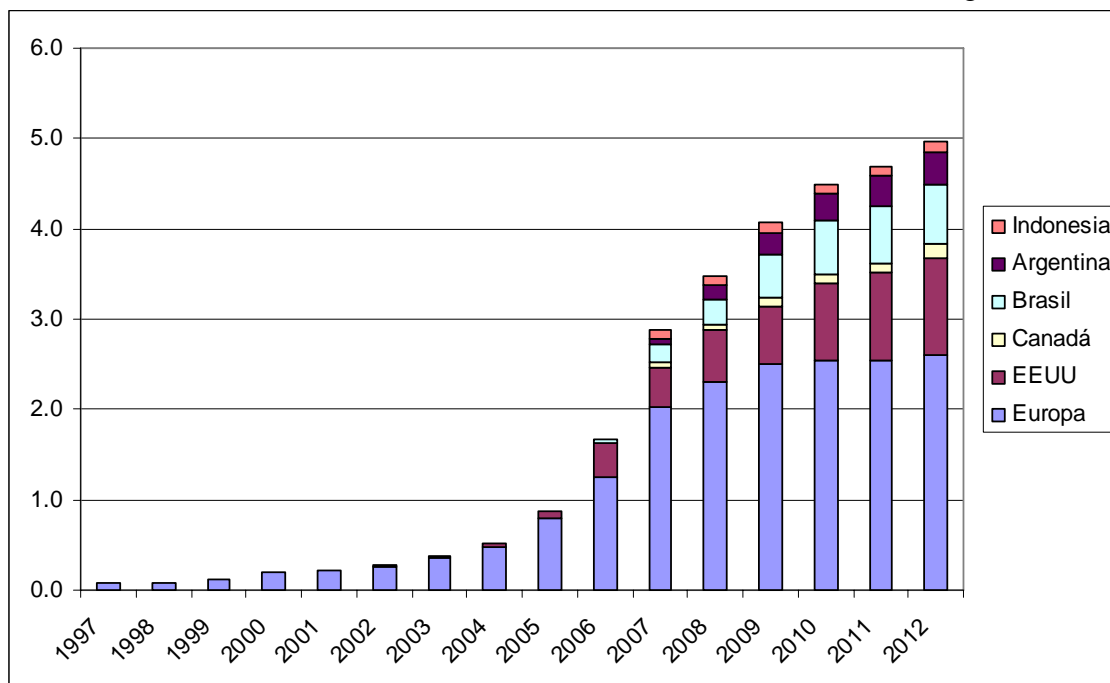
El auge de los precios de los alimentos ha coincidido con un notable aumento de la producción de biocombustibles líquidos a partir de productos agrarios (agrocombustibles). Analizaremos la evolución del bioetanol y el biodiesel, cuya producción ha experimentado una inflexión muy significativa al alza desde el año 2004 (Gráficos 19 y 20). Además, el ritmo de construcción de nuevas plantas y los planes existentes hacen prever que el actual ritmo de crecimiento se mantendrá al menos hasta los primeros años de la próxima década.

Gráfico 19: Producción mundial de etanol, 1997-2012 (mil millones de galones)



FUENTE: Elaboración propia con datos de BP (2008), FAPRI (2008) y OECD-FAO (2008).

Gráfico 20: Producción mundial de biodiesel, 1997-2012 (mil millones de galones)



FUENTE: Elaboración propia con datos de BP (2008), FAPRI (2008) y OECD-FAO (2008).

Como se observa en los dos gráficos anteriores, el grueso de la producción mundial de agrocarburantes procede actualmente de tres grandes sistemas o complejos:

- Etanol producido con Azúcar en Brasil;
- Etanol procedente de Maíz en los EEUU;
- Biodiesel fabricado mediante Aceite de colza y otros aceites vegetales en la UE.

El etanol (16,3 mil millones de galones producidos en 2007) supone el 85% de la producción mundial de agrocarburantes. Los dos complejos (Azúcar-Etanol-Brasil y Maíz-Etanol-EEUU) suponen más del 86% de la producción mundial de etanol. El biodiesel (cerca de 2,9 mil millones de galones en 2007) supone el restante 15% de la producción de agrocarburantes. La Unión Europea (UE) es el mayor productor, con algo más del 70% del total.

En el cuadro siguiente se sintetizan las grandes características de los sistemas de producción de los agrocarburantes.

Cuadro 4: Los grandes sistemas de producción de agrocarburos

	Contribución a la producción mundial de biocarburos	Materia prima utilizada y su relevancia	Porcentaje de la producción de la materia prima utilizada para biocombustibles
MAÍZ-ETANOL-EEUU	EEUU: 54% de la producción mundial de etanol	MAÍZ: EEUU es responsable del 40% de la producción mundial y el 60% de las exportaciones mundiales	-2007-2008: 24% de la producción de maíz de EEUU 2017(p): 40% de la producción de EEUU
ACEITE DE COLZA-BIODIESEL-UE	UE: 70% de la producción mundial de biodiesel	ACEITE DE COLZA: la UE es responsable del 30-40% de la producción mundial	-2007-2008: 61% de la producción de aceite de colza de la UE 2017(p): 66% de la producción de la UE
AZÚCAR-ETANOL-BRASIL	Brasil: 32% de la producción mundial de etanol	AZÚCAR: Brasil representa el 21% de la producción mundial y el 42% de las exportaciones	- 2007-08: 54% de la producción de caña de azúcar en Brasil 2017(p): 66% de la producción en Brasil

FUENTE: Elaboración propia.

5.1. Maíz-Etanol-EEUU: la demanda de maíz para producir etanol en los EEUU y su relevancia en el mercado mundial

La demanda sin precedentes de maíz procedente de la creciente producción de biocarburos en los EEUU está en proceso de transformar el mercado de cereales secundarios (OECD-FAO, 2007)

Bio-energy policies have an impact on the prices of maize (ethanol use in the US) and vegetable oils (biodiesel use in the EU), which are accentuated by parallel effects from other factors (feed demand for maize, decline of US soybean oil use) (Comisión Europea, 2008c)

Como se ha señalado anteriormente, el consumo mundial de maíz se encuentra en pleno auge: entre 2000 y 2008, creció en 165,6 millones de tm, un 27%. El consumo en China aumentó en 25,8 millones de tm, es decir, poco más de un 15% del aumento total. Los restantes 139,8 tm de aumento se repartieron casi a parte iguales entre EEUU y el resto del mundo. De las 69 tm de aumento del consumo en los EEUU, 60,3 tm se destinaron a la producción de etanol. Esto significa que el aumento de la producción de etanol en los

EEUU fue responsable del 89% del incremento de la demanda estadounidense y del 36,4% del aumento de la demanda mundial de maíz en 2000-2008.

La relevancia del consumo de maíz se aceleró, sin embargo, en los últimos años. Entre la campaña 2005-2006 y la actual 2007-2008, la demanda de maíz para producir etanol en los EEUU aumentó en 35,5 millones de tm, lo que supuso algo más de la mitad del aumento mundial del consumo mundial de maíz.

Cuadro 5: Evolución del consumo de maíz según destinos (millones de toneladas)

Campaña	Consumo mundial	Consumo China	Consumo EEUU sin etanol	Consumo para etanol en EEUU	Consumo Resto del Mundo
2000/01	610,0	120,2	182,2	15,9	291,7
2001/02	623,7	123,1	183,0	17,9	299,7
2002/03	628,2	125,9	175,4	25,3	301,6
2003/04	649,0	128,4	182,0	29,7	308,9
2004/05	688,8	131,0	191,0	33,6	333,2
2005/06	705,6	137,0	191,3	40,7	336,6
2006/07	725,7	143,0	177,0	53,8	352,0
2007/08	775,6	146,0	190,8	76,2	362,6
2008/09 (p)	788,2	150,0	169,2	101,6	367,5

NOTA: (p) = previsión

Fuente: Elaboración propia con datos de ERS/USDA, *Feed Grains Data Base*

(<http://www.ers.usda.gov/Data/FeedGrains/>, consultado el 16/06/2008)

Como lo muestra el Cuadro siguiente, desde la campaña 2005-2006, el auge de la producción de etanol utilizando maíz en EEUU es responsable de entre el 40 y el 60% del aumento del consumo mundial de maíz.

Cuadro 6: Evolución del aumento del consumo de maíz (Millones de toneladas)

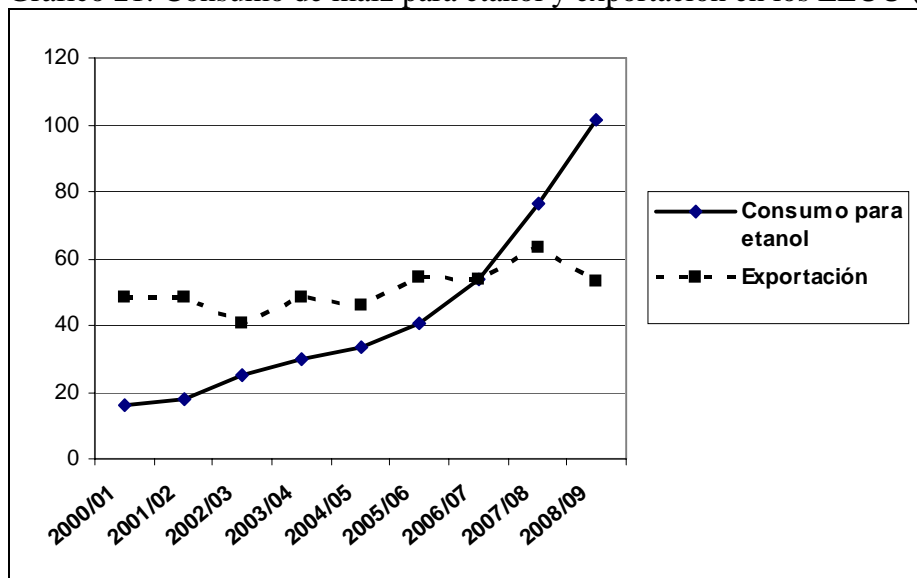
	Aumento consumo para fabricar etanol en EEUU	Aumento del consumo mundial	%Aumento etanol/aumento total
2000/01-2001/02	2,0	13,7	15%
2001/02-2002/03	7,4	4,5	163%
2002/03-2003/04	4,4	20,8	21%
2003/04-2004/05	4,0	39,8	10%
2004/05-2005/06	7,1	16,8	42%
2005/06-2006/07	13,1	20,1	65%
2006/07-2007/08	22,4	49,9	45%
2007/08-2008/09	25,4	12,6	201%

NOTA: (p) = previsión.

Fuente: Elaboración propia

En la campaña 2007-2008 el auge de la demanda de maíz para etanol ha supuesto que, por primera vez en los EEUU, el volumen de maíz consumido en la producción de etanol supere la cantidad destinada a la exportación.

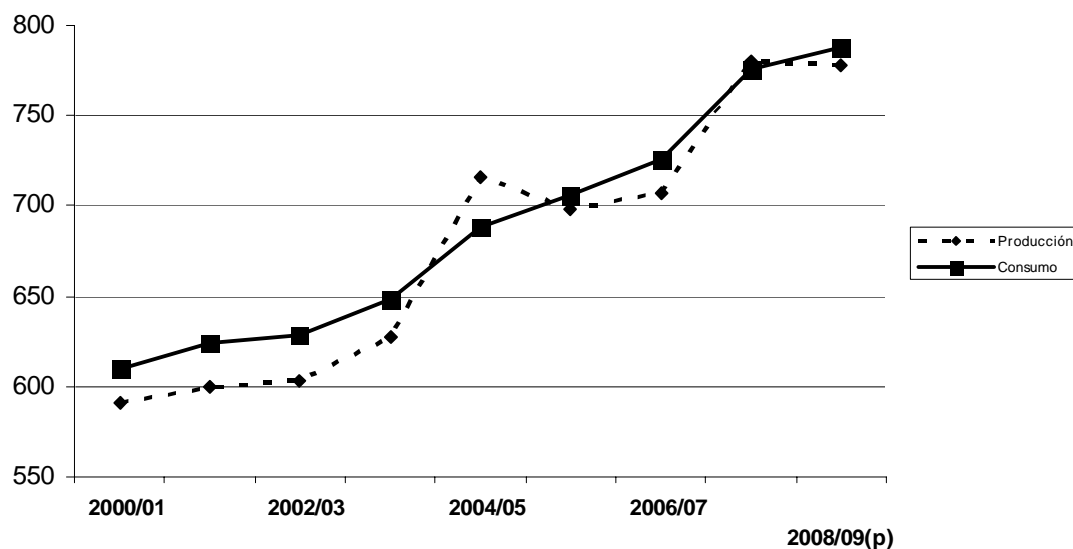
Gráfico 21: Consumo de maíz para etanol y exportación en los EEUU (millones de Tm.)



FUENTE: Elaboración propia con datos de USDA-FAS, *Grain: World Markets and Trade*, May 2008

Desde el inicio de la década actual la producción mundial ha reaccionado al auge de la demanda. Sin embargo, con la excepción de dos campañas, el consumo ha superado la producción, con la consiguiente reducción del nivel de stocks: de 174 a 109,7 millones de tm (y con una previsión de solo 99 tm. cuando se finalice la campaña 2008/09).

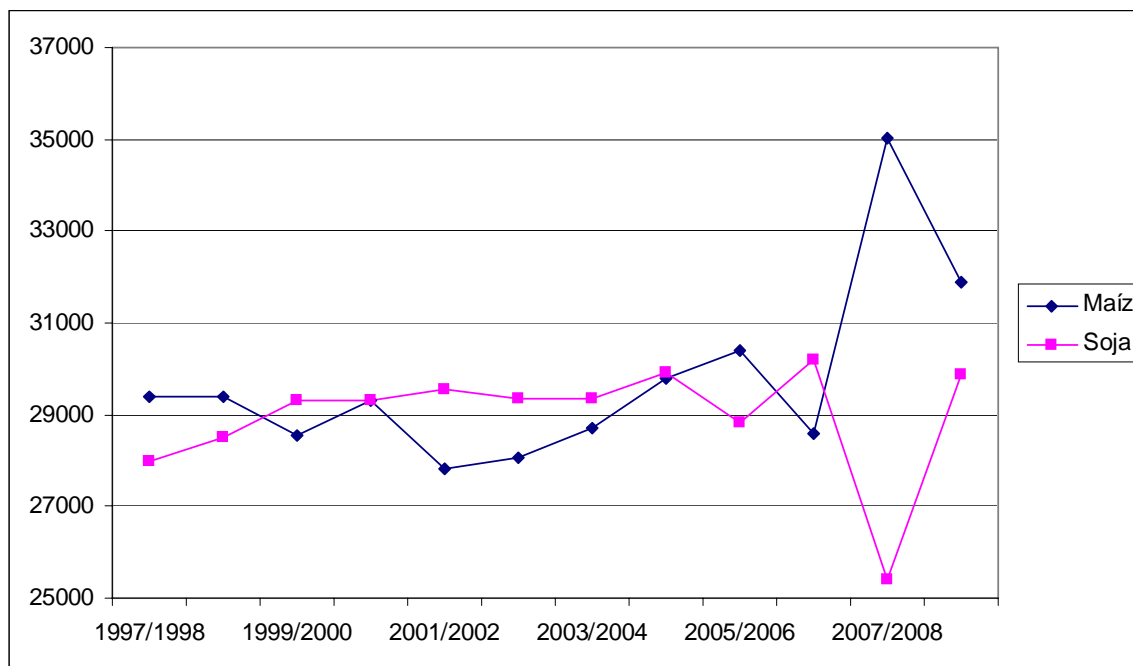
Gráfico 22: Evolución de la producción y el consumo de maíz en el mundo (millones de Tm).



FUENTE: Elaboración propia con datos de USDA-FAS, *Grain: World Markets and Trade*, May 2008

En la campaña 2007/08 la producción superó la demanda como resultado de un aumento de la superficie cultivada en los EEUU (de 28,6 a 35 millones de has). Sin embargo, este aumento se ha hecho a costa del cultivo de soja (de 30,2 a 25,4), un cultivo alternativo al maíz, de manera que la producción de soja cayó casi un 20% y el precio aumentó recientemente en un 40%.

Gráfico 23: Evolución de las superficies cultivadas de maíz y soja en los EEUU (miles de hectáreas)

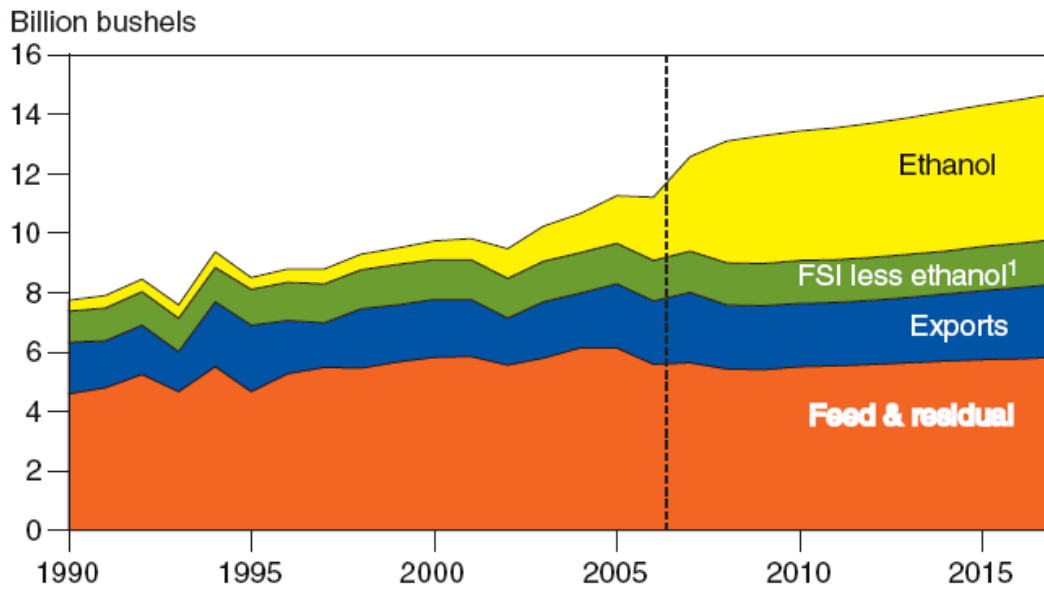


FUENTE: Elaboración propia con datos de USDA-FAS, *Grain: World Markets and Trade*, May 2008

La *Energy Independence and Security Act of 2007*, de Diciembre de 2007, prevé alcanzar un consumo de bioetanol de 9 mil millones de galones en 2009 y de 36 mil millones en 2022 (frente a los 6.500 mil millones de 2007) (CRS, 2007b). Si bien la misma ley establece que 21 de los 36 mil millones de galones deben proceder de materias primas distintas del maíz, las previsiones de aumento de la producción de bioetanol generan un efecto inflacionista en el precio del maíz.

Por otro lado, la evolución de los precios mundiales puede verse también afectada por la posición de China, que ha dejado de ser exportador neto y podría convertirse en un importante importador de maíz en pocos años, contribuyendo al desequilibrio en el mercado mundial.

Figura 2: Uso del maíz en los EEUU



¹Food, seed, and industrial less ethanol.

FUENTE: Trotsle (2008)

- ▶ La producción de etanol a partir de maíz está presionando sobre los precios del mercado mundial de maíz. El auge del etanol en los EEUU supone el 36,4% del aumento de la demanda mundial de maíz desde el año 2000. En los últimos tres años su incidencia se ha incrementado al suponer la mitad del crecimiento del consumo mundial en un contexto en el que en la mayoría de campañas la producción no alcanza a cubrir la demanda.
- ▶ La presión sobre los precios de maíz se transmite a la soja a través de la competencia por el suelo cultivable.
- ▶ En la campaña 2007-08 el consumo de maíz para producir etanol en EEUU ha superado las exportaciones de este país, primer exportador mundial.

5.2. Aceite de colza-Biodiesel-Unión Europea: la demanda de aceite de colza para producir biodiesel y su relevancia en el mercado mundial

The oilseed situation in the EU is strongly driven by the demand for biodiesel and the competition between biodiesel and oil for food (USDA-FAS, 2008)

Los biocarburantes son también fuerzas importantes de la dinámica de los mercados de oleaginosas tanto directamente, a través de la demanda de aceites vegetales para biodiesel, como indirectamente a través del impacto del precio relativo de oleaginosas y maíz que afecta a la competencia por el suelo para ambos cultivos, especialmente en los EEUU (OECD-FAO, 2007)

Desde inicios de siglo, el consumo de aceite de colza en el mundo ha crecido un 38%, lo que supone 5 millones de toneladas más. Este crecimiento se explica casi exclusivamente por la producción de biodiesel en los países de la UE. En la campaña 2002/03 el consumo de colza fue ligeramente inferior a un millón de toneladas mientras en las últimas campañas se aproxima a los 5 millones de toneladas. Paralelamente, el crecimiento el consumo mundial de aceite de colza no destinado a biodiesel apenas aumentó en 0,3 millones de toneladas. El auge de la producción de biodiesel supone, en consecuencia, el 95% del crecimiento de la demanda mundial de aceite de colza.

Cuadro 7: Evolución del consumo de aceite de colza (millones de Tm.)

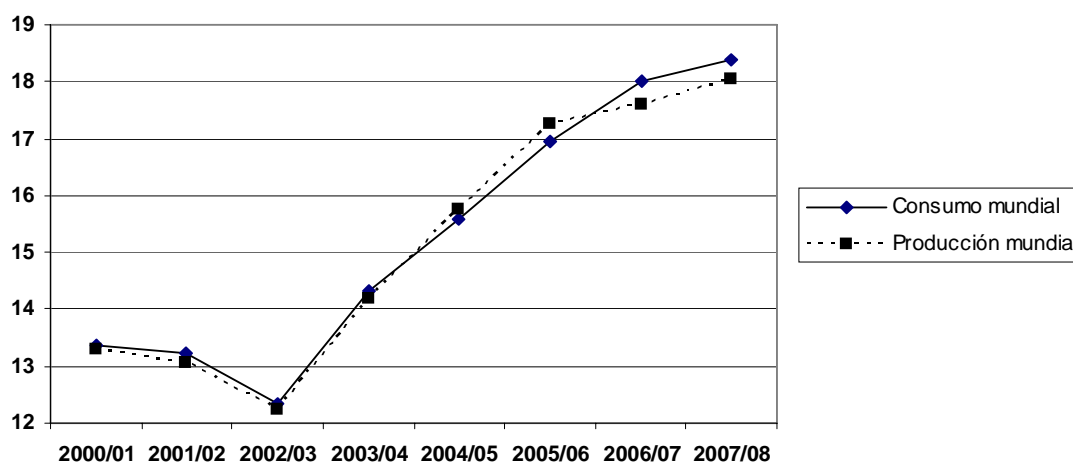
	Consumo mundial	Consumo UE sin biodiesel	Consumo Biodiesel UE	Consumo RM
2000/01	13,35	2,93		10,42
2001/02	13,24	2,97		10,27
2002/03	12,34	2,873	0,967	8,5
2003/04	14,33	2,618	1,632	10,08
2004/05	15,6	2,657	2,393	10,55
2005/06	16,95	2,07	4,120	10,76
2006/07	18,02	2,145	5,095	10,78
2007/08	18,38	3,026	4,734	10,62

Fuente: Elaboración propia con datos de la Comisión Europea y ERS/USDA, *Feed Grains Data Base* (<http://www.ers.usda.gov/Data/FeedGrains>, consultado el 15 de Junio de 2008)

En la presente campaña, el consumo de aceite de colza para biodiesel supone ya el 61% del consumo de la UE y supera ligeramente la cuarta parte del consumo mundial.

En el Cuadro siguiente se observa que el crecimiento del consumo mundial de aceite de colza ha coincidido con el inicio de la producción de biodiesel en la UE. También se aprecia que el crecimiento de la producción que en las dos últimas campañas es inferior al consumo, ocasionando una caída de los stocks mundiales. A destacar que el grueso de este aumento de la producción ha tenido lugar en la UE y se ha destinado a la producción de biodiesel.

Gráfico 24: Evolución de la producción y el consumo de aceite de colza en el mundo (millones de Tm.)



Fuente: Elaboración propia con datos ERS/USDA, *Feed Grains Data Base* (<http://www.ers.usda.gov/Data/FeedGrains>, consultado el 15 de Junio de 2008)

Si consideramos todos los aceites vegetales (incluido el aceite de palma), la producción de biodiesel en la UE representa el 37% del consumo europeo de aceites, aunque sólo representa el 6% del mundial. Sin embargo, el dato más destacable es que la producción de biodiesel en la UE es responsable de casi el 100% del aumento del consumo de aceites vegetales en la UE en los últimos ocho años y de cerca del 15% del aumento del consumo de aceites vegetales en el mundo.

Hemos de destacar, además, que la producción mundial de biodiesel consume casi 13 millones de tm., es decir cerca del 11% de los aceites vegetales y es responsable de casi el 30% del aumento de la demanda mundial de los mismos.

Cuadro 8: Aceites vegetales (millones de Tm.)

	Consumo mundial	Consumo UE sin biodiesel	Biodiesel UE	Biodiesel Resto del Mundo	Consumo Resto del Mundo sin biodiesel
2000/01	88.59	13.02	1.76	0.20	73.61
2001/02	91.58	13.31	2.03	0.23	76.01
2002/03	95.57	12.92	2.44	0.27	79.94
2003/04	100.41	12.75	3.30	0.37	83.99
2004/05	107.99	13.37	4.55	0.80	89.27
2005/06	115.23	13.53	6.62	1.66	93.42
2006/07	121.27	13.43	7.83	4.22	95.79
2007/08	127.49	13.49	7.79	5.19	101.02

Fuente: Elaboración propia con datos de ERS/USDA, Feed Grains Data Base, (<http://www.ers.usda.gov/Data/FeedGrains>, consultado el 15 de Junio de 2008)

A destacar que, en los EEUU, el consumo de aceite de soja para la producción de biodiesel absorbió ya el 20% de la demanda estadounidense en la campaña 2007/08, lo que para el Departamento de Agricultura de aquel país, tiene notables implicaciones en los mercados:

Within only a few years, biodiesel has grown to nearly 20 percent of the domestic use of soybean oil. Rising demand for soybean oil by domestic biodiesel producers will likely constrain U.S. exports of soybean oil for several more years. Since 2003/04, the United States has been a net importer of all vegetable oils and a continued expansion of biodiesel output would amplify the trend (USDA-ERS, 2008a)

- ▶ **En la Unión Europea la totalidad del aumento del consumo de aceite de colza se debe a la producción de biodiesel. La producción de energía representa ya el 61% del consumo de dicho aceite.**
- ▶ **Desde el inicio de la década un 30% del aumento del consumo mundial de aceites vegetales se debe a la producción de biodiesel.**
- ▶ **En los EEUU un 20% del aceite de soja se destina a la producción de biodiesel.**

5.3. Azúcar-Etanol-Brasil: producción de etanol a partir de azúcar en Brasil

But not all bio-fuels have the same impact on food prices – for instance, increased production of bio-fuels from sugar cane in Brazil has not led to substantial increases in sugar prices (World Bank, 2008b).

Brasil tiene un papel clave en el mercado del azúcar como primer productor y exportador mundial, a la vez que destina más de la mitad de su producción de caña de azúcar a la producción de bioetanol (Cuadro 9).

Cuadro 9: Producción de caña de azúcar y azúcar centrifugado en Brasil

	Caña de azúcar (millones de Ha/Tm)				Azúcar centrifugado (millones de Tm)	
	Superficie cultivada	Producción	Destinado a bioetanol	Destinado a azúcar	Producción	Exportación
2004/05	6,05	385,8	193,3	192,5	28,2	18,2
2005/06	6,25	385,0	197,7	187,3	26,8	17,1
2006/07	6,55	428,0	216,1	211,9	31,4	20,6
2007/08	7,19	491,1	267,6	223,5	32,1	19,7
2008/09 (p)	8,05	550,0	310,7	239,3	33,7	21,6

NOTA: (p) = previsión

FUENTE: USDA/FAS, Global Agriculture Information Network Report, *Brazil Sugar Annual 2008*, GAIN Report Number: BR8007, 10 April 2008

La demanda mundial de azúcar ha crecido de manera notable en los últimos años (Cuadro 10). Con todo, el mercado mundial del azúcar se caracteriza por la existencia de excedentes estructurales y bajos precios como consecuencia de la venta de excedentes en los mismos. Además, a diferencia de lo sucedido con otros productos, la producción ha crecido a un ritmo mayor que el consumo mundial, de manera que los stocks mundiales no han dejado de crecer. Éstos han crecido de 29,7 a 44,8 millones de Tm de 1997 a 2007, respectivamente, situándose en el último año en el 29% del consumo mundial. Brasil ha aportado casi la mitad de este aumento de la producción haciendo posible compatibilizar el hecho de dedicar más producción a su transformación en etanol (Cuadro 9) con un crecimiento continuado de su aprovisionamiento del mercado mundial. EEUU y UE tienen importantes barreras arancelarias para evitar la llegada masiva de etanol proveniente de Brasil.

Cuadro 10: Evolución del consumo de azúcar según destinos (millones de toneladas)

Campaña	Total	India	UE	China	Brasil	Otros
2000/01	130.7	17.9	18.0	8.7	9.3	77.0
2001/02	134.3	19.8	18.0	9.4	9.5	77.7
2002/03	146.5	20.8	18.9	11.0	9.8	86.2
2003/04	142.4	18.9	18.4	11.6	10.4	83.2
2004/05	140.8	19.5	18.4	11.4	10.6	80.9
2005/06	144.9	19.8	17.7	11.5	10.6	85.3
2006/07	164.1	22.1	19.9	13.0	10.8	98.3
2007/08	165.4	23.2	20.3	14.3	11.4	96.2
2008/09 (p)	161.7	24.3	20.4	15.4	11.9	89.7

NOTA: (p) = previsión

Fuente: Elaboración propia con datos de USDA/FAS, *World Centrifugal Sugar Production, Supply and Distribution*

- ▶ **El uso de azúcar de caña para producir etanol en Brasil se produce en un contexto de continuado crecimiento de la producción mundial, a un ritmo superior al del consumo, y de un consiguiente aumento de los stocks mundiales. Se trata además de un mercado mundial con excedentes estructurales desde hace muchos años.**
- ▶ **En los últimos años, y en paralelo al desarrollo del complejo etanol-azúcar, Brasil ha aumentado la superficie cultivada de caña de azúcar y la correspondiente producción.**
- ▶ **EEUU y UE disponen de barreras arancelarias para evitar las exportaciones brasileñas de etanol.**

6. Las medidas y políticas de apoyo público a la producción de biocombustibles

El reciente auge de la producción de etanol y biodiesel no se puede entender sin tomar en consideración las políticas públicas que de forma muy activa han apoyado su desarrollo. Este apoyo es sumamente complejo por cuanto afecta a muchos frentes. Las medidas más significativas que hemos detectado pueden sintetizarse en los puntos siguientes:

- A. Mandatos sobre participación obligatoria de los biocombustibles en la composición de las gasolinas y gasoil.
- B. Ayudas directas a los productores de cereales y oleaginosas destinadas a la producción de etanol o biodiesel.
- C. Subvenciones a fondo perdido y/o créditos subvencionados para la construcción de plantas de biocombustibles.
- D. Exenciones o reducción de los impuestos sobre hidrocarburos.
- E. Exenciones o créditos fiscales para las plantas de producción de biocarburantes durante determinados periodos de tiempo.
- F. Tratamientos arancelarios favorables.
- G. Acuerdos e incentivos con el sector de la distribución y tratamientos ventajosos a los automóviles que acepten un elevado grado de biocombustibles

Pasamos a detallar algunas de las medidas que tienen mayor impacto en la promoción de los agrocombustibles.

A/ Mandatos

Desde el inicio del siglo actual muchos países han establecido objetivos o mandatos que afectan la producción de biocarburantes, al establecer la obligatoriedad de un uso

creciente de éstos con un calendario pre-establecido. Los mandatos con mayor impacto sobre los mercados mundiales de productos agrarios corresponden a los EEUU y la UE, pero muchos otros países han ido siguiendo esta orientación. Canadá ha sido uno de los últimos países que ha comunicado sus objetivos. Estos mandatos se han establecido o revisado al alza en años recientes.

Cuadro 11: Resumen de mandatos u objetivos de consumo de biocombustibles por países

Países	Mandatos/ Objetivos	Comentarios
UE	5,75% en el 2010 y un 10% en el 2020 de los combustibles utilizados en el transporte (<i>Directiva 2003/30/EC</i>)	El objetivo de 2020 es obligatorio pero puede ser revisado según se avance en la comercialización de la segunda generación de biocombustibles
EEUU	En 2005 se estableció un consumo de combustibles renovables de 7.5 billones de galones en 2012. La <i>Energy Independence and Security Act of 2007</i> de 2007 revisó el objetivo a 15 billones de galones en 2012 y 36 billones en 2022	La <i>Energy Act</i> de 2007, establece que 21 billón de galones de los 36 deberán de ser producidos por combustibles de segunda generación en 2022
Australia	1% en el 2010, o como mínimo 350 millones de litros de etanol o biodiesel	
Japón	500 millones de litros de combustibles provenientes de biomasa para el transporte en 2010	El Etanol domina los agrocombustibles en Japón, pero aun no se comercializa. Sólo 2000kl de biodiesel se producen anualmente
China	Producción de 6 millones de toneladas de etanol en 2010 y 15 millones en 2020.	El “Plan de la industria de los agrocombustibles” de 2007 pretende sustituir el maíz por la zahína dulce y la mandioca en la producción de etanol.
Argentina	Mezcla de un 5% de biocarburantes en 2009	
Brasil	La incorporación del 2% de biodiesel es obligatoria, y se llegará al 5% en 2013. Toda la gasolina vendida en Brasil ha de contener entre el 20% y el 25% de mezcla de etanol (en volumen)	
Colombia	25% de mezcla de etanol en las gasolinas para 2010. 5% de biodiesel en algunas regiones.	
Tailandia	2% de las necesidades proyectadas de combustible líquido para 2010	
Malasia	El objetivo del biodiesel supone el 5% del volumen consumido de diesel estándar	
India	En 2007, el gobierno aprobó una mezcla obligatoria de etanol de E5 a E10 en octubre de 2008, y autorizó la producción de etanol a partir de azúcar de caña	
Canadá	En 2010 la gasolina debe contener un mínimo de 5% de etanol. Y en 2012 un 2% de la energía debe provenir de carburantes renovables.	

Fuente: elaboración propia a partir de Steenblik (2007), Koplow (2007) y noticias recientes

Los mandatos, además, han contribuido en los procesos especulativos registrados en los mercados de cereales y oleaginosas. Los mercados han ido anticipando y descontando los anuncios de la UE, de EE.UU y de otros países de los mandatos u objetivos futuros de utilización de biocombustibles en un horizonte 2010-2020.

B/ Ayudas directas a los productores de materias primas

En la UE las ayudas directas suponen la recepción de un cantidad de 45 euros por ha. de cultivos energéticos (Reglamento CE nº 1782/2003) y las indirectas estriban en la autorización de plantar este tipo de cultivos en las zonas afectadas por la retirada obligatoria o *set-aside*. Sin embargo, la Comisión Europea ha propuesto en Mayo de 2008 la desaparición de estas ayudas “habida cuenta de la elevada demanda de bioenergía existente en la actualidad” (Comisión Europea, 2008a). En los EEUU existen ayudas específicas para los pequeños agricultores que produzcan biocarburantes (CRS, 2008a).

C/ Subvenciones para la construcción de plantas de producción

La construcción de plantas de producción de biocombustibles se ha realizado con importantes subvenciones. Estas ayudas son en muchos casos de tipo local o regional, consecuencia de incentivos de reequilibrio territorial, aunque también se pueden complementar con ayudas nacionales (por ejemplo, los incentivos regionales en España). Las subvenciones se han complementado a menudo con recalificaciones de los terrenos en donde se sitúan las plantas, construcción de infraestructuras de acceso, etc. En el Apartado de este trabajo referido a España abordamos esta cuestión. Estas prácticas son también habituales en los demás países productores:

No resulta extraño para las plantas de biocarburantes beneficiarse de apoyos municipales o regionales, a menudo bajo la forma de suelo y conexiones a agua, gas y electricidad gratis, apoyo de los gobiernos centrales bajo la forma de créditos fiscales, préstamos y subvenciones a fondos perdido, ayudas de agencias de desarrollo regional y de agencias y programas relacionados con la energía o la agricultura (Steenblik, 2007).

D/ Exenciones o reducción de los impuestos sobre hidrocarburos

La exención fiscal de los impuestos especial de hidrocarburos es, en casi todos los países, la principal ayuda a la producción de biocombustibles. En España se aplica el tipo cero y en 2006 este tipo de ayuda ascendió a 3 billones de euros en la UE (Steenblik, 2007). En los últimos meses algunos países han ido reduciendo esta ventaja.

E/ Exenciones o créditos fiscales para las plantas de producción

Igualmente en algunos países, las empresas de producción de biocombustibles tienen otras ventajas fiscales, como es el caso del crédito fiscal (13,5 centavos del dólar por litro) a los productores de bioetanol en los EEUU.

F/ Protección comercial

Los aranceles han tenido como objetivo principal proteger los mercados del etanol de las exportaciones de Brasil, que es el productor más competitivo y el principal exportador. Además, en Junio de 2008 la Comisión Europea inició investigaciones antisubvenciones y antidumping, sobre las importaciones de biodiésel procedentes de Estados Unidos al considerar que “se han aportado pruebas suficientes de la existencia de subvenciones al sector del biodiésel en EE.UU., así como de dumping del biodiésel en el mercado europeo” (Comisión Europea, 2008b)

G/ Acuerdos e incentivos con el sector de la distribución

Por último, hemos de destacar que también ha sido necesario incentivar a las empresas distribuidoras de gasolinas y gas-oil a que incorporen surtidores de biocombustibles. Además, muchos países conceden rebajas fiscales a los vehículos *flex-fuel* (vehículos que pueden utilizar un elevado porcentaje de etanol).

Cuadro 12: Principales apoyos al consumo y la producción de biocarburantes, 2007

	Unión Europea	EEUU	Brasil	Canadá
Etanol				
Reducción fiscal(*)	30 Euros/Hl.	26,42 \$/Hl.	--	28CAD/Hl.
Arancel	19,2 Euros/Hl.	14,25 \$/Hl. 2,5%	20%	5%
Mandato incorporación	15%	--	15,28%	5%
Objetivo de consumo	--	15 millones de Tm. en 2012	--	--
Biodiesel				
Reducción fiscal(*)	48 Euros/Hl.	26,42 \$/Hl.	7 BRI/Hl.	28CAD/Hl.
Arancel	6,5 Euros/Hl.	4,6%	4,6%	
Mandato incorporación	15%	--	--	

(*) Diferencia entre los impuestos aplicados a los carburantes de origen fósil y los biocarburantes

FUENTE: OECD-FAO, 2008

- ▶ **Diferentes medidas y actuaciones públicas se han implementado para incentivar la producción y consumo de biocarburantes.**
- ▶ **Los mandatos u objetivos establecidos a medio plazo por los principales países consumidores han sido la principal medida para incentivar la producción y han contribuido en los procesos especulativos registrados en los mercados de cereales y oleaginosas.**
- ▶ **La exención fiscal de los impuestos de los carburantes es en casi todos los países la medida que representa un coste económico más elevado.**
- ▶ **El diferente tratamiento arancelario está generando tensiones entre los países productores que se acusan de prácticas de *dumping* al tener diferentes sistemas de apoyo.**
- ▶ **En los meses más recientes algunas medidas de apoyo se están recortando, no obstante, los grandes mandatos o objetivos no han sido revisados.**

7. Impacto sobre los precios

7.1. Relación

Hasta ahora, hemos dado cuenta de la relevancia del crecimiento del consumo de algunos productos agrarios para su transformación en biocarburantes. Este análisis pone de relieve la importancia del auge de los agrocarburos en el crecimiento reciente de la demanda mundial de maíz y aceites vegetales. Además, como hemos visto anteriormente, esta nueva demanda de productos agrarios se produce en un contexto de mercados agrarios ya tensionados por la dinámica de la demanda para usos alimentarios y por algunos problemas del lado de la oferta.

Las instituciones internacionales no han dudado en relacionar el boom de los agrocarburos con la subida de los precios agrarios.

En Enero de 2007, un informe del **Congressional Research Service (CRS)** afirmaba:

Agriculture-based renewable energy production — especially biofuels and wind power — has expanded dramatically during the past two years, with profound implications for the U.S. agricultural sector. Most notably, the escalating demand for corn as a feedstock in ethanol production has driven grain and oilseed prices sharply higher since September 2006 (CRS, 2007a)

En Diciembre de 2007 otro informe del **CRS** relacionaba el aumento de los precios del maíz con el rápido aumento de la capacidad de producción del complejo Maíz-Etanol estadounidense:

Este brusco aumento de los precios del maíz tiene su origen mayormente en el aumento de la demanda fruto de la rápida expansión de la producción de etanol mediante maíz en los EEUU desde mediados del año 2006 (CRS, 2007b)

En Julio de 2007, la **Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE)** en un informe anual conjunto con la **FAO** advertía sobre la influencia en los mercados agrarios del auge de los biocarburantes:

La creciente demanda de productos agrarios como materia prima para la producción de biocarburantes, especialmente azúcar, maíz, aceites vegetales y trigo, constituye un cambio importante en relación a la situación anterior de los mercados. Los mercados mundiales de cereales, azúcar y, de manera creciente, oleaginosas y aceite de palma, están siendo fuertemente influenciados por la dinámica de los biocarburantes. (OCDE-FAO, 2007)

Estas mismas constataciones se repetían en el informe de la OCDE y la FAO de Junio de 2008:

The prolific demand for maize arising from the rapidly expanding ethanol sector in the US has profoundly affected the coarse-grain market (OECD-FAO, 2008)

También en Julio de 2007, el **Fondo Monetario Internacional** en su informe anual *Perspectivas económicas* relacionaba “el auge reciente de los precios de los alimentos” con la “la demanda vigorosa de biocombustibles”. Además argumentaba que:

La sólida expansión de la producción de biocombustibles también ha contribuido indirectamente al dinamismo de los precios de los productos

alimentarios no relacionados con los combustibles, al proporcionar a los agricultores incentivos para cambiar de cultivos y al incrementar el costo de la alimentación de los animales (FMI, 2007)

Gerald A. Bange, Presidente del *World Agricultural Outlook Board* del **Departamento de Agricultura de los EEUU** afirmaba en Marzo de 2008:

Despite expected increases in corn production in the U.S. and abroad, it is virtually certain that the demand for corn to produce ethanol in the U.S. will keep U.S. and world commodity prices at historically high levels. Increased biofuels production is also underlying the dramatic increase in soybean prices. The rapid rise in U.S. ethanol production boosted corn prices last year leading to an unprecedented shift in planted acres from soybeans to corn in 2007. This past spring, U.S. producers reduced planted soybean area by 16 percent, or 11,9 million acres. In addition, the expanded use of biodiesel around the world, especially in Europe and the U.S., is having a dramatic impact on global vegetable oil markets. As a result, soybean and other vegetable oil prices have risen sharply (Bange, 2008).

En mayo de 2008, un informe del *Servicio de Estudios Económicos* del **Departamento de Agricultura de los EEUU** afirmaba que:

The data suggest that while U.S. corn used for ethanol production had only a small effect on global markets in the 1980s and 1990s, the increase in U.S. ethanol production over the past 5 years and the related significant changes in the structure of the U.S. corn market have had a more pronounced impact on the world's supply and demand balance for total coarse grains recently. Importantly, since the United States is the world's largest corn exporter, some of the higher prices resulting from increased U.S. demand have spilled over onto world markets (Trestle, 2008).

En Abril de 2008, la **Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)** se pronunciaba en le mismo sentido:

De los principales productos alimentarios y forrajeros, la demanda adicional de maíz y colza (para producir biocarburantes) ha mostrado el mayor impacto potencial sobre los precios (FAO, 2008b)

En Mayo de 2008, la **Comisión Europea** en una nota acerca de las causas del incremento de los precios de los alimentos concluye que:

Bio-energy policies have an impact on the prices of maize (ethanol use in the US) and vegetable oils (biodiesel use in the EU), which are accentuated by parallel (Comisión Europea, 2008c)

En Junio de 2008, el **Banco Mundial** en su informe sobre la crisis alimentaria para la reunión de los Ministros de Finanzas del *Grupo de los Ocho (G8)* en Osaka argumentaba:

Most analysts agree that bio-fuels have had a substantial impact on land use and food prices (IFPRI, OECD, IMF, World Bank). Prices for those crops used as bio-fuels have risen more rapidly than other food prices in the past two years, with grains up 144%, oilseeds up 157% and other food prices only up 11% (World Bank, 2008b).

El 12 de Junio de 2008, Joachim von Braun, Director del **International Food Policy Research Institute (IFPRI)** en su comparecencia ante el Comité de Energía y Recursos Renovables del Senado de los EEUU afirmaba:

The high price of energy is a key factor behind rising food prices. Energy and agricultural prices have become increasingly intertwined (von Braun, 2008).

En Julio de 2008, **Bruegel**, un laboratorio de ideas (*think-tank*) especializado en política económica europea argumentaba:

It is clear that biofuels affect food prices, as they constitute an additional source of demand. Despite the low proportion of biofuels in total current grain consumption, biofuel targets and subsidies are a strong political commitment that is already feeding into current prices. Today's prices partly incorporate future demand growth expectations (Delgado & Santos, 2008).

También en Julio de 2008, la **Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE / OECD)**, en su evaluación de las políticas de apoyo público a los biocarburants, concluía que:

Further development and expansion of the biofuels sector will contribute to higher food prices over the medium term and to food insecurity for the most vulnerable population groups in developing countries. (OECD, 2008b).

- ▶ **A finales de 2006 los análisis de los mercados mundiales realizados por las instituciones de prospección ya indicaban la incidencia inflacionista de los agrocarburantes en los mercados de cereales.**
- ▶ **Las principales instituciones internacionales han ido progresivamente posicionándose en el tema y en 2008 todas coinciden en destacar que los biocombustibles están presionando al alza los precios de las materias primas agrarias y de los alimentos en general.**

7.2. Cuantificación

Se han realizado diferentes intentos para cuantificar la parte de la responsabilidad del auge de la producción de agro carburantes en el crecimiento de los precios o, en otras palabras, el impacto de la producción de biocarburantes en los precios agrarios mundiales. No obstante, este ejercicio resulta particularmente difícil, dado que nos encontramos con una acumulación de factores que se mueven en la misma dirección y que generan un efecto mayor al correspondiente a la suma de los efectos aislados, ya que se dan sinergias significativas. Recogemos algunas de las opiniones más fundamentadas sobre la cuantificación del impacto de los agrocarburantes en la subida de los precios de los productos agrarios.

A juicio de Joachim von Braun, Director del **International Food Policy Research Institute**, sobre el boom de los precios de los productos agrarios:

The fundamental cause is high income growth. I estimate this is half the story, the biofuels is another 30%, then there are weather-induced erratic changes

which caused irritation in world food markets. These things have eaten into world levels of grain storage (Borger, 2008)

A principios de 2008, un informe del responsable de análisis de los mercados agrarios del **Banco Mundial**, Donald Mitchell, concluía que:

el 65% de las subidas de precios de los productos agrarios pueden atribuirse directamente a la política de biocarburantes (Mitchell, 2008).

Esta cuantificación ha sido utilizada por el propio **Banco Mundial** para atribuir el grueso del incremento de los precios al auge de los agrocarburos (World Bank, 2008a). Este punto de vista es compartido por el **Fondo Monetario Internacional** al argumentar que los agrocarburos son responsables de “una parte significativa” del auge de los precios (Johnston, 2007).

En Julio de 2008, la prensa internacional se hacía eco de un “informe confidencial” del **Banco Mundial** según el cual el auge de los biocarburantes explicaría el 75% del aumento de los precios de los alimentos (Chakraborty, 2008). El propio Banco Mundial reconocía la existencia de este informe aún cuando lo calificaba de simple “borrador de trabajo” (World Bank, 2008c).

En Abril de 2008, el profesor Richard K. Perrin de la Universidad de Nebraska, señalaba que el etanol era responsable de **entre 30-40% del aumento de los precios de los granos en los últimos 18 meses**. Asimismo indica que los precios de los granos solamente representan un 5% de los costes de los alimentos en EEUU (Perrin, 2008).

En Mayo del 2008, Edward P. Lazear, Presidente del **Council of Economic Advisers** de la Casa Blanca, en su comparecencia ante el Comité de Relaciones Exteriores del Senado de los EEUU, atribuía **al auge de la producción de etanol el 35% del aumento del precio del maíz desde Abril 2007 a Marzo 2008**. Otro 18% lo atribuía al aumento del consumo de alimentos en los mercados emergentes, siendo el resto responsabilidad de la sequía en Australia y Este de Europa, y a otros problemas del clima (Lazear, 2008).

En Junio de 2008, un informe del **Overseas Development Institute**, a partir de un modelo de equilibrio general cifraba el impacto del auge de los biocarburantes en un aumento entre el 4 y un 21% de los precios mundiales de los cereales secundarios (mayormente maíz) y entre un 24 y un 72% de los precios mundiales las oleaginosas (soja, colza, girasol,...) (Overseas Development Institute, 2008).

- ▶ **Cuantificar el impacto de los biocombustibles en el aumento de los precios es un ejercicio difícil por cuanto inciden muchos elementos que no es posible aislar, además de existir sinergias entre ellos.**
- ▶ **Los ejercicios realizados manifiestan que el desarrollo de los biocarburantes es responsable de entre el 30 y el 65% del aumento registrado en los precios de los cereales secundarios y las oleaginosas.**
- ▶ **El impacto es mucho menor si nos referimos a los precios de los alimentos para los consumidores, pero con diferencias muy marcadas entre los países desarrollados y los países en vías de desarrollo.**

7.3. Precios del petróleo y precios de los alimentos: ¿una relación peligrosa?

Más allá de la cuantificación del impacto del auge de los agrocarburos en los precios de los productos agrarios, lo sucedido en los últimos años o, quizás meses, pone en evidencia un fenómeno de gran calado: la estrecha relación entre los precios del petróleo y el de los alimentos y notablemente el de cereales y oleaginosas. Siendo el maíz y otros productos agrarios transformados en carburantes para el transporte (etanol y biodiesel) sustitutos de las gasolinas y gasóleos procedentes del petróleo, la rentabilidad de la producción de estos dos agrocarburos (etanol y biodiesel) se relaciona con el precio del petróleo (al que sustituyen, total o parcialmente) y, obviamente con el de las materias primas agrarias que se utilizan para producirlos. Téngase en cuenta que el coste del maíz representa entre el 50 y el 70% del coste total del etanol y el coste de los aceites vegetales entre el 70 y el 80% del coste total del biodiesel (von Braun, 2008). A partir de esta relación, la producción de agrocarburos y la consiguiente demanda de maíz, aceites vegetales y otros productos agrarios utilizados como materia prima vienen influidos por el precio del petróleo.

El Cuadro siguiente presenta los niveles de precios del crudo y del maíz a los cuales es indiferente utilizar petróleo o maíz como materia prima para obtener combustible líquido (gasolina convencional o etanol) en los EEUU. En otras palabras, las combinaciones de precios del petróleo y el maíz que dan lugar a combustibles líquidos procedentes del petróleo (gasolina convencional) y del maíz (etanol) obtenidos al mismo coste. A estos niveles de precios, combinaciones de precios del maíz y del petróleo, los denominaremos puntos de inflexión. En el mismo se observa como para un precio del barril de petróleo de 120 dólares (precio medio en el mes de Mayo de 2008) el punto de inflexión se alcanza 6,3 dólares el bushel de maíz (habida cuenta de las subvenciones con que cuenta la producción de etanol). Esto significa que para cualquier precio del maíz por debajo de 6,3\$ por bushel (en mayo la media fue de 5,9\$ por bushel) el etanol es un sustituto rentable de la gasolina convencional.

Cuadro 13: Puntos de inflexión crudo–maíz para la producción de etanol estadounidense, 2007

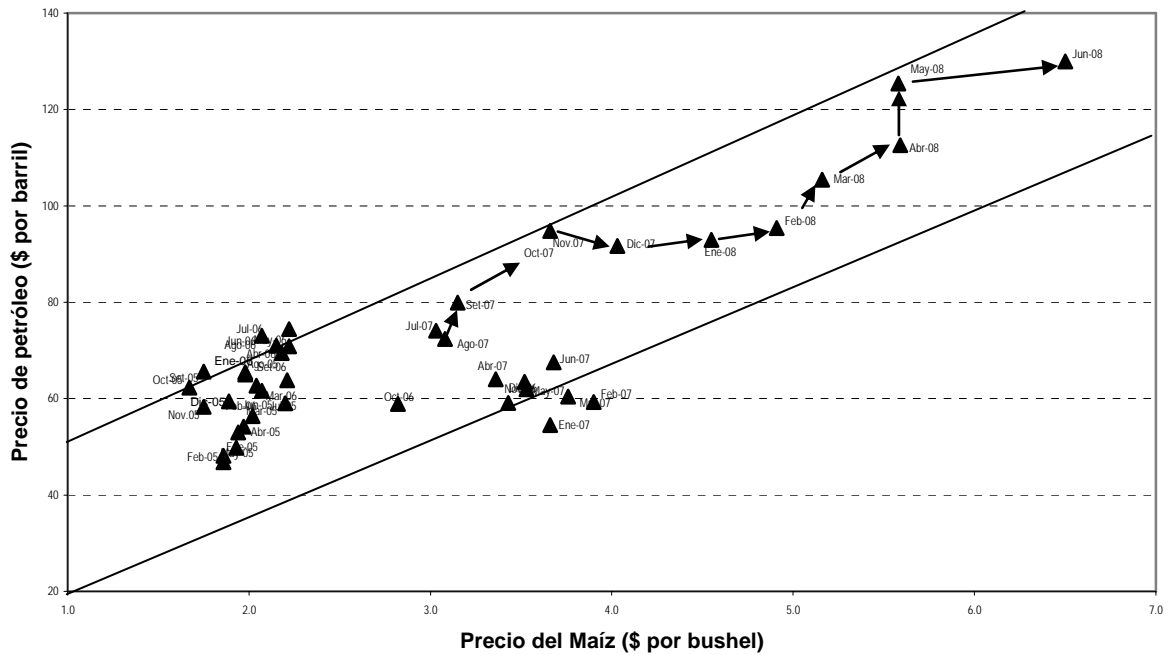
Precio del crudo (USD/barril)	Precio de inflexión para el maíz sin subvenciones (USD/bushel)	Precio de inflexión para el maíz con subvenciones (USD/bushel)
40	0,5	2,2
60	1,5	3,2
80	2,6	4,2
100	3,7	5,2
120	4,6	6,3

Fuente: Elaboración propia en base a Steenblik (2007) y Tyner y Taheripour (2008)

Conviene destacar que la relación entre precio del maíz y precio del petróleo es unidireccional. La reducida relevancia de los agrocarburos (en este caso del etanol producido con maíz) como combustibles, explica que el precio del maíz no tenga influencia en el del petróleo.

El gráfico siguiente, muestra cómo la evolución del precio del petróleo y del maíz de Enero de 2005 a Junio de 2008 se ha movido entorno a los puntos de inflexión de ambos precios con momentos de excepción. Asimismo desde mediados de 2007, la relación de precios se ha mantenido entre las dos rectas de puntos de inflexión (con y sin subsidios) de manera que la rentabilidad del etanol ha sido algo mayor que la de la gasolina convencional, tomando en consideración los subsidios y menor sin considerar los subsidios. Más destacable aún, resulta el hecho de que la espectacular subida del precio del maíz que se inicia en Julio de 2007, sigue a la subida del precio del petróleo manifestando una fuerte correlación entre ambos precios. Como se ve en el gráfico siguiente la evolución de los precios sigue la recta de inflexión. Estos datos vienen a confirmar los análisis realizados en este sentido en los último meses, por ejemplo, el correspondiente a Wally Tyner de la Universidad de Purdue para el maíz (Tyner, 2008) o el de Bruce A. Babcock, de la Universidad de Iowa, quien llega a la misma conclusión para la relación entre precio de la soja y del petróleo, a través del auge de la producción de biodiesel (Babcock, 2008).

Gráfico 25: Relación entre el precio del petróleo y del maíz



Fuente: Elaboración propia

Como lo explica Bruce A. Badcock,

For the foreseeable future, even if we were to eliminate all support for corn ethanol, the price of corn and crops that compete with corn for land will rise or fall directly with transportation fuel prices. If future crude oil prices support wholesale gasoline prices of \$3.00 per gallon in the future, then ethanol production over the next five years or so would eventually increase to around 14 billion gallons, ethanol prices would be \$2.00 per gallon, and corn prices would be about \$4.00 per bushel. A return of wholesale gasoline prices to \$2.00 per gallon would result in ethanol production of about 10 billion gallons, an ethanol price of about \$1.60 per gallon, and corn prices would fall to approximately \$3.60 per bushel. In contrast, sustained \$4.00 gasoline prices would result in \$2.40 ethanol, \$5.00 corn, and 21 billion gallons of ethanol (Badcock, 2008).

- ▶ **La evolución del precio del petróleo y del maíz de Enero de 2005 a Junio de 2008 se ha movido entorno a los puntos de inflexión de ambos precios, con algunas excepciones.**
- ▶ **Desde mitad de 2007 la correlación entre precios del petróleo y precio del maíz se ha hecho más evidente.**
- ▶ **Desde julio 2007 la rentabilidad del etanol ha sido algo mayor que la de la gasolina convencional tomando en consideración los subsidios y menor sin considerar los subsidios.**
- ▶ **En los últimos meses los precios de los cereales y aceites vegetales guardan una fuerte correlación con los precios del petróleo.**

8. Impactos ambientales de los agrocombustibles

El auge de la producción de agrocombustibles, a lo largo de la presente década, y las perspectivas de desarrollo futuro, como resultado tanto de los planes de inversión existentes en plantas de biocombustibles como de los mandatos públicos acerca de su uso, han dado lugar a una creciente atención y discusión acerca de los impactos ambientales de los mismos. Varias cuestiones relacionadas con los efectos del auge de los agrocombustibles están siendo las más polémicas: la contribución a la reducción de los gases de efecto invernadero, el balance energético de los mismos, los cambios en el uso del suelo, la presión sobre los recursos hídricos y la pérdida de biodiversidad. Para solventar estos elementos se han propuesto criterios de sostenibilidad ambiental para los biocarburantes y se estudia impulsar el desarrollo de biocombustibles de segunda generación.

8.1. Emisiones de gases de efecto invernadero y balance energético

La contribución de los agrocarburantes a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, notablemente del CO₂, es un aspecto clave en la actual polémica acerca de los agrocarburantes o, si se prefiere, de los biocombustibles de primera generación. Ello es así porque una de las grandes justificaciones del apoyo público a los agrocarburantes es su contribución a la reducción de las emisiones de estos gases, y por ende, a alcanzar los objetivos del Protocolo de Kioto, toda vez que el CO₂ que desprenden los mismos en la fase de combustión es la que han absorbido en la fase de crecimiento de las plantas gracias a la fotosíntesis (*carbon neutral* o balance neutro de CO₂):

Las emisiones de gases de efecto invernadero, incluidas las de CO₂, a partir de fuentes de energía renovables son nulas o muy bajas. Por tanto, si se aumenta la cuota de la energía renovable en la combinación de combustibles de la Unión Europea, se obtendrá una reducción significativa en las emisiones de estos gases (Comisión Europea, 2007)

En los últimos años, muchos científicos y un buen número de organizaciones sociales han cuestionado que los agrocarburantes sean realmente neutrales en términos de emisiones de carbono (Pimentel & Patzek, 2005; Searchinger et al, 2008; Fargione et al, 2008), es decir, que en su proceso de crecimiento los productos agrarios utilizados para obtenerlo absorben tanto carbono como el que generan al ser utilizados como carburantes y por ende contribuyen a reducir la emisión de gases de efecto invernadero. Discutir esta cuestión, y en general el conjunto de implicaciones medioambientales del auge de los agrocarburantes, hace necesario considerar toda la cadena de producción (*ciclo de vida completo*) de los mismos, desde el cultivo de las materias primas hasta la puesta a disposición de los mismos para los consumidores, pasando por el proceso manufacturero de obtención de carburantes líquidos. Para obtener las materias primas necesarias para producir biocombustibles (maíz, soja, colza, caña de azúcar, trigo,...) hace falta una serie de operaciones que deben ser tenidas en cuenta a la hora de calcular el balance de la emisión de gases: emisiones derivadas del uso de maquinaria agraria, del laboreo del suelo, de la aplicación de fertilizantes, de la conversión de materias

agrarias en biocarburantes líquidos y todos los procesos de transporte, ya sea de las materias primas o de los productos finales. Además, hay que considerar el impacto de los cambios en los usos del suelo sobre la emisión de gases de efecto invernadero. En este sentido, una Tesis Doctoral defendida en Febrero de 2007 en la Universitat Autònoma de Barcelona concluía que:

Un análisis más atento del ciclo de vida de los biocarburantes nos revela que el ahorro no es tan grande como parece y, en algunos casos, incluso puede ser costoso. De hecho, en general, las materias primas se obtienen con técnicas de agricultura intensiva, con uso de pesticidas y fertilizantes (que derivan del petróleo), y maquinarias (que son producidas e impulsadas con derivados del petróleo). Si no se hiciera así, los biocarburantes requerirían aún más tierra (siendo la productividad menor) y serían mucho más caros y mucho menos competitivos que los combustibles tradicionales. También, las fases de transporte, de procesamiento y de distribución requieren el uso de combustibles fósiles (Daniela Russi, 2007)

En Septiembre de 2007, el Premio Nobel de Química de 1988, advertía en una entrevista en El País:

Para producir algunos biocombustibles, como el etanol, hace falta invertir mucha energía en forma de fertilizante, de transporte... Y también en el destilado del alcohol. Lo que obtienes al fermentar el vegetal es algo como el vino, con un 10% de alcohol, y hay que convertirlo en alcohol 100%. Para eso hay que invertir casi tanta energía como la que hay en el etanol. Y si obtienes esa energía de combustibles fósiles, acabas emitiendo más CO₂ de lo que emitirías simplemente usando gasolina en el coche (Salomone, 2007).

Esta cuestión también aparecía en un informe elaborado a finales de 2007 para la Mesa Redonda de la OCDE sobre Desarrollo Sostenible:

Even without taking into account carbon emissions through land-use change, among current technologies only sugarcane-to-ethanol in Brazil, ethanol produced as a by-product of cellulose production (as in Sweden and Switzerland), and manufacture of biodiesel from animal fats and used cooking oil, can substantially reduce GHG compared with gasoline and mineral diesel. The other conventional biofuel technologies typically deliver GHG reductions of less than 40% compared with their fossil-fuel alternatives. When such impacts as soil acidification, fertilizer use, biodiversity loss and toxicity of agricultural pesticides are taken into account, the overall environmental impacts of ethanol and biodiesel can very easily exceed those of petrol and mineral diesel (Doornbosch and Steenblik, 2007)

En lo que concierne al balance energético de la producción de agrocarburos, algunos científicos han puesto en duda que el mismo sea positivo, es decir, que generen más energía que la que necesitan para su producción. Pimentel y Patzek llegan a los siguientes resultados:

- *Ethanol production using corn grain required 29% more fossil energy than the ethanol fuel produced.*
- *Ethanol production using switchgrass required 50% more fossil energy than the ethanol fuel produced;*
- *Ethanol production using wood biomass required 57% more fossil energy than the ethanol fuel produced;*

- *Biodiesel production using soybean required 27% more fossil energy than the biodiesel fuel produced;*
- *Biodiesel production using sunflower required 118% more fossil energy than the biodiesel fuel produced (Pimentel & Patzek, 2005).*

8.2. Cambios en los usos del suelo, intensificación de la agricultura, presión sobre los recursos hídricos y pérdida de biodiversidad

The growth of the biofuels industry is also likely to place pressure on the environment and biodiversity. Biomass feedstocks can be most efficiently produced in tropical regions, where suitable and available land is mostly concentrated, and annual yields are highest. However, as long as environmental values are not adequately priced in the market there will be powerful incentives to replace natural ecosystems such as forests, wetlands and pasture land with dedicated bio-energy crops, thus harming the environmental credentials of biofuels. (Doornbosch and Steenblik, 2007)

El creciente consumo de materias primas agrícolas para producir biocombustibles y las expectativas para los próximos años han llevado a prestar especial atención a la demanda de suelo cultivable para afrontar las necesidades de materias primas para los agrocombustibles y las implicaciones ambientales de la misma. Una parte de esta problemática se relaciona con los efectos en los territorios de la Unión Europea y los EEUU. En la primera, la retirada obligatoria de tierras (*set-aside*), puesta en marcha en 1992 con el objetivo de reducir la producción pero también justificada por razones medioambientales, se eliminó temporalmente en Septiembre de 2007 y se propone su desaparición definitiva en la próxima reforma de la Política Agraria Común (*CAP Health Check*). Además, se teme que la demanda de materias primas para agrocombustible pueda hacer desaparecer la actividad agraria extensiva que ha creado zonas de alto valor natural (*High Nature Value Farmland*) y biodiversidad. En EEUU la amenaza es la desaparición de casi 15 millones de hectáreas del programa *Conservation Reserve Programme* introducido en 1985 y cuyo objetivo era retirar de la producción suelo potencialmente cultivable. Una artículo publicado en Febrero de 2008 en la revista *Science* daba cuenta del aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero como resultado de los cambios en el uso del suelo fruto de la demanda de materias primas para producir etanol a partir de maíz:

Most prior studies have found that substituting biofuels for gasoline will reduce greenhouse gases because biofuels sequester carbon through the growth of the feedstock. These analyses have failed to count the carbon emissions that occur as farmers worldwide respond to higher prices and convert forest and grassland to new cropland to replace the grain (or cropland) diverted to biofuels. By using a worldwide agricultural model to estimate emissions from land-use change, we found that corn-based ethanol, instead of producing a 20% savings, nearly doubles greenhouse emissions over 30 years and increases greenhouse gases for 167 years. Biofuels from switchgrass, if grown on U.S. corn lands, increase emissions by 50%. This result raises concerns about large biofuel mandates and highlights the value of using waste products (Searchinger et al, 2008).

En las regiones tropicales, la mayor amenaza deriva de la demanda de aceite de palma para producir biodiesel o para sustituir a otros aceites vegetales utilizados como materia prima de los agrocombustibles (notablemente el aceite de colza). En este sentido, las Naciones Unidas estiman que la producción de aceite de palma combinada con el fuego y la explotación maderera puede dar lugar a la destrucción del 98% del bosque tropical de Indonesia en los próximos 12 años (House of Commons, 2008)

En Abril de 2008, el Comité Científico de la Agencia Europea del Medio Ambiente (*European Environmental Agency, EEA*) expresó su inquietud sobre los impactos ambientales de los biocarburantes de primera generación, notablemente por lo que hace referencia a los requerimientos de suelo cultivable tanto en el territorio de la UE como en los países del trópico:

The EEA has estimated the amount of available arable land for bioenergy production without harming the environment in the EU (EEA Report No 7/2006). In the view of the EEA Scientific Committee the land required to meet the 10 % target exceeds this available land area even if a considerable contribution of second generation fuels is assumed. The consequences of the intensification of biofuel production are thus increasing pressures on soil, water and biodiversity.

The 10 % target will require large amounts of additional imports of biofuels. The accelerated destruction of rain forests due to increasing biofuel production can already be witnessed in some developing countries. Sustainable production outside Europe is difficult to achieve and to monitor (EEA, 2008).

En Julio de 2008, el think-tank europeo Bruegel insistía sobre los efectos de los agrocarburantes en los usos del suelo:

The upward pressure on food prices exerted by biofuels not only operates directly via higher food crop demand but also indirectly via competition for land use and other resources. Even in the case of second-generation biofuels which will make use of energy-only crops, this indirect effect would not disappear. The US Department of Agriculture forecasts a long-term shift of acreage towards corn in response to increasing prices derived from the growth in domestic corn-based ethanol production. Corn acreage will go in the US from 32 percent of total planted acreage in 2006 to 38 percent in 2017. This will also have an effect on prices of alternative crops. (Delgado & Santos, 2008).

También en Julio de 2008, el llamado *Informe Gallagher* sobre los efectos de la producción de biocarburantes encargado por la *Renewable Fuels Agency*, dependiente del Ministerio británico de transportes, concluía:

Biofuel lifecycle analyses traditionally assume that no land-use change has occurred. Where analyses have been extended to consider the impacts of land-use change, for example to convert forests or grasslands to agricultural land for biofuel production, the results indicate a significant release of carbon stocks that usually eliminates any GHG savings that would otherwise be derived from the biofuel (Renewable Fuels Agency, 2008).

El auge de los agrocombustibles supone también una presión añadida sobre el agua, requerida tanto en el cultivo de las materias primas (maíz, colza, soja,...) como en las otras fases del ciclo de vida de los mismos (Berndes, 2002). Esta presión viene a

agravar una situación marcada por la escasez y la creciente demanda de regadío para cultivos destinados a la alimentación humana y animal, y por las consecuencias del cambio climático.

Un estudio del *International Water Management Institute*, finalizado en Julio de 2007, alertaba sobre el impacto del desarrollo de los biocarburantes sobre los recursos hídricos, notablemente en China y la India:

If all national policies and plans for biofuels are successfully implemented, 30 million additional hectares of crop land will be needed along with 180 km³ of additional irrigation water withdrawals. Although globally this is less than a few percentage points of the total area and water use, the impact for some individual countries could be highly significant, including China and India, with significant implications for water resources, and with feedback into global grain markets (de Fraiture et alri, 2008).

Además, la intensificación agraria que podría resultar de la mayor demanda de productos agrarios y del aumento de precios puede suponer una degradación de la calidad del agua como resultado del mayor uso de fertilizantes y fitosanitarios.

En Enero de 2008, la Academia Nacional de Ciencias del Reino Unido (*The Royal Society*), dedicó un informe -*Sustainable biofuels: prospects and challenges*- a los impactos ambientales de la producción de biocombustibles. En este informe, proponía considerar todo el ciclo de vida de los biocarburantes y reconocía que:

The extent of impacts such as GHG emissions, water consumption, biodiversity, eutrophication and air pollution vary according to how the feedstock is produced, converted and how efficiently it is eventually distributed and used.

El mismo informe destacaba la necesidad de considerar el impacto sobre el agua:

There is a need to improve quantification of water use across the biofuel production chain. For some areas this will be especially important in the future as the effects of climate change put pressure on water supply and availability. (The Royal Society, 2008)

8.3. Criterios de sostenibilidad ambiental para los biocarburantes

Para afrontar el tema de los impactos ambientales de la producción de biocarburantes, muchas organizaciones ecologistas se han propuesto poner en marcha un sistema de certificación ambiental de la conformidad de los mismos con estándares ambientales mínimos. En 2006, ADENA/WWY ya propuso a la Unión Europea una certificación ambiental para los biocombustibles:

El sistema de certificación deberá basarse en destacar el potencial de los biocombustibles para disminuir las emisiones de CO₂, evitando impactos mayores en su producción. Esto ayudará a proteger el entorno en países desarrollados y a reducir las emisiones de CO₂ de la UE (Infoecología, 2006).

En Enero de 2008, la Comisión Europea propuso la definición de una serie de criterios mínimos de sostenibilidad para la producción y uso de los biocarburantes. Entre estos criterios se encuentra que la “reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero derivada del uso de biocarburantes será de un 35% como mínimo” y que “los biocarburantes no se producirán a partir de materias primas procedentes de tierras de elevado valor en cuanto a biodiversidad (bosque inalterado por una actividad humana importante; zonas designadas con fines de protección de la naturaleza; prados y pastizales con una rica biodiversidad)” (Comisión Europea, 2008d).

Algunos expertos, sin embargo, señalan la dificultad para definir y aplicar criterios de sostenibilidad al ciclo de vida completo de los biocarburantes:

Certification of biofuels is a useful tool for promoting sustainable practices, as reliable certification could provide a way to discriminate between the ‘good’ and the ‘bad’. There are, however, serious questions that must be raised about the effects and effectiveness of certification schemes. First, enforcement and chain-of-custody control could prove to be an enormous challenge, as recent experiences with the certification of wood products have shown. Second, the effectiveness of certification could be undermined by displacement of biofuel products. As long as certification is not a multilateral requirement but conducted on a country by country basis, it will merely lead to a segmentation of the market, not a reduction of unsustainable practices. Third, without a uniform certification scheme exporters will face increasing costs and bureaucratic complexity. A final limitation is that certification schemes do not easily capture knock-on effects on agricultural markets. (Doornbosch and Steenblik, 2007)

8.4. Biocarburantes de segunda generación

Para contrarrestar los efectos cuestionables de los agrocombustibles se plantea como solución la utilización de *biocombustibles de segunda generación*. Estos biocombustibles son producidos a partir de materias primas no alimentarias como la madera y la paja y no requieren la utilización de los componentes nobles de los cultivos, es decir, aquellas partes ricas en azúcares o aceites.

No existe un concepto universal de biocombustibles de segunda generación, pero en cualquier caso multitud de materias son susceptibles de transformarse en biocombustibles líquidos. En los últimos meses ha aparecido una abundante literatura defendiendo las virtudes de múltiples cultivos: por ejemplo la jatropha, el cardo o las algas. Existe asimismo la posibilidad de utilizar más intensivamente una amplia variedad de residuos. Con todo, por el momento la producción a partir de estas materias es muy limitada.

Los analistas se preguntan a menudo cuales son las razones que explican el retraso en la utilización de estos productos y por qué solamente ha evolucionado la tecnología para los azúcares y aceites vegetales. Cabe destacar que desde el inicio de la crisis muchos países han colocado este ámbito como prioritario en la investigación. Así, en EEUU la nueva Ley Agraria o *Farm Bill* destina importantes recursos financieros a la investigación en el ámbito de la segunda generación de biocombustibles, o *biocombustibles avanzados* en la terminología de la Administración estadounidense.

Asimismo, todos los informes recientemente aparecidos acerca de los efectos de los actuales agrocarburos sobre precios de los alimentos y el medio ambiente abogan por impulsar los biocarburos de segunda generación (Consultative Group on International Agricultural Research, 2008; House of Commons, 2008; Renewable Fuels Agency, 2008; World Bank, 2008b).

En todo caso, la mayor parte de los biocombustibles de segunda generación requieren suelo cultivable para obtener sus materias primas, razón por la que algunos analistas (Delgado & Santos, 2008) señalan que continuarán contribuyendo indirectamente al aumento del precio de los alimentos debido a la competencia por el uso del suelo y otros recursos. Otros analistas esperan que los nuevos combustibles puedan desarrollarse en suelos marginales (Renewable Fuels Agency, 2008).

- ▶ **Si tomamos en consideración el ciclo de vida completo de la producción de biocombustibles, la reducción de los gases de efecto invernadero puede ser muy limitada. El balance energético de los agrocarburos tampoco arroja resultados satisfactorios si para producir las materias primas se utilizan técnicas intensivas y se requieren transportes largos.**
- ▶ **Los agrocombustibles utilizan suelo agrario en su producción. Para no presionar sobre los precios de los alimentos se requiere poner en cultivo tierras actualmente fuera de producción lo que comporta obligadamente pérdida de biodiversidad. La producción intensiva de materias primas para agrocombustibles, además de presionar sobre la demanda de tierras, comporta también importantes requerimientos de agua y tiene un impacto ambiental negativo debido al uso de fertilizantes.**
- ▶ **Para afrontar los impactos ambientales de la producción de biocarburos se han propuesto criterios de sostenibilidad y sistemas de certificación ambiental. Algunos autores señalan la dificultad de dichos criterios y la complejidad de los sistemas de certificación.**
- ▶ **Los biocombustibles de segunda generación deben dar lugar a una mayor eficiencia en términos ambientales y energéticos además de no presionar sobre los precios de los alimentos, al no utilizar la parte noble de los productos agrarios. No obstante, de la información disponible se deduce que las posibilidades son múltiples y muy amplias pero que la tecnología para su utilización está muy poco desarrollada y que requiere esfuerzos de investigación.**

|

|

III. LA SITUACIÓN EN ESPAÑA

En este apartado analizaremos cuatro elementos: en primer lugar, estudiaremos el impacto de los incrementos de precios de las materias primas en los precios de los alimentos para los consumidores; en segundo lugar, analizaremos el impacto en saldo del comercio exterior agrario español; en tercer lugar, detallaremos el balance entre producción y consumo por Comunidades Autónomas para los cereales; y, por último, señalaremos algunos de los rasgos principales de la estructura del sector productor de agrocombustibles español.

9. El impacto del aumento de los precios de los productos agrarios básicos

El alza de los precios de los productos agrarios en los mercados mundiales tiene un efecto sobre los precios que pagan los consumidores españoles y por ende sobre el índice de precio al consumo (IPC). El impacto de esta subida sobre los precios en España viene, sin embargo, condicionada y amortiguada por una serie de elementos.

La apreciación del Euro en relación al dólar de los Estados Unidos ha suavizado el impacto de las subidas de precios en los mercados internacionales. En efecto, dado que los precios en los mercados internacionales se fijan en dólares y que el Euro se ha apreciado en relación al dólar casi un 33% desde inicios del año 2005, los aumentos de precios para los consumidores españoles y europeos en general han sido amortiguados por la evolución del tipo de cambio dólar/euro. Con todo, los aumentos de precios en dólares han superado ampliamente el porcentaje de apreciación del Euro en relación al dólar de manera que los precios han subido.

Los alimentos suponen cerca del 20% de los gastos de consumo de los hogares españoles de acuerdo a la *Encuesta continua de presupuestos familiares* del Instituto Nacional de Estadística y a los datos de Eurostat (Eurostat, 2008). Este porcentaje se sitúa por encima del 25% para los hogares del 10% más pobre y cerca del 10% para el 10% de hogares con mayores ingresos.

Además, hay que considerar que los alimentos consumidos incorporan en su precio muchos elementos además del precio de la materia prima agrícola. En los EEUU se estima que solamente un 19% del precio final para el consumidor de los alimentos corresponde a las materias primas agrícolas (USDA-ERS, 2008b). El resto son los costes de trabajo (asociados al transporte, manipulación y comercialización), embalaje, transporte, publicidad, impuestos, etc. En España, el Ministerio de agricultura calculó que el trigo supone entre el 6 y el 10% del precio de la barra de pan (MAPA, 2007) mientras que la leche supone entre el 40 y el 45% del precio de la botella de leche envasada UHT (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2008). Aún no disponiendo de una estimación pormenorizada podemos suponer que el porcentaje de participación de las materias primas agrícolas en los precios de los alimentos es muy similar a la de los EEUU, es decir próxima al 20%.

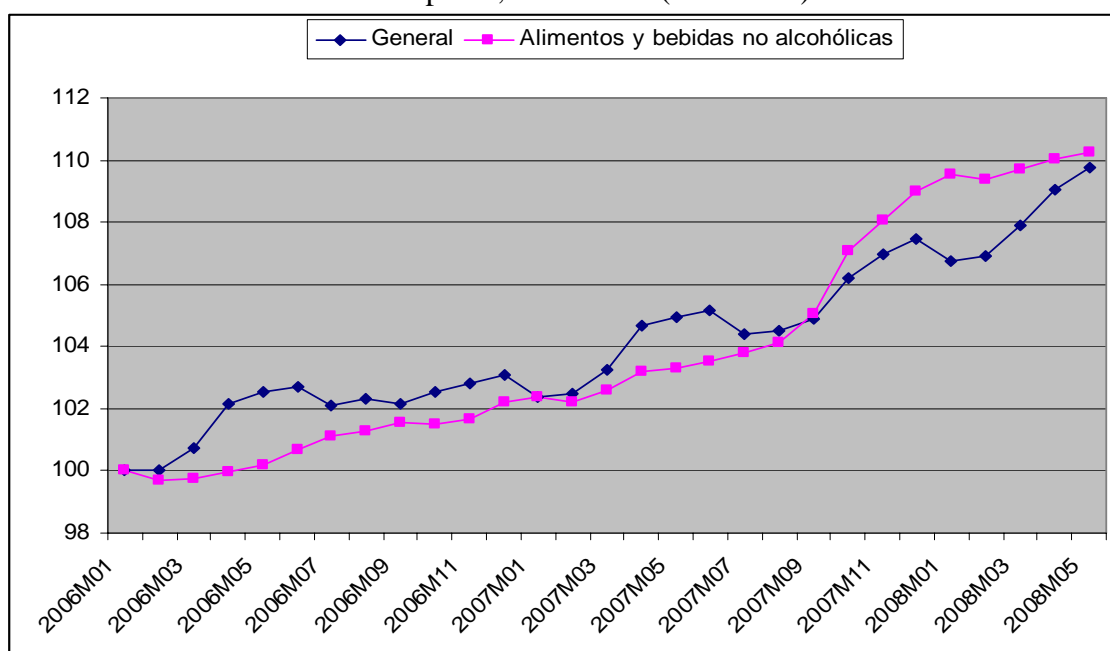
En España los alimentos ponderan un 19% en el cálculo del IPC español. En los últimos 30 meses, combustibles y alimentos han sido los bienes más inflacionistas.

Cuadro 14: Evolución del Índice de Precios al Consumo: variación anual

	Diciembre 2005- Diciembre 2006	Diciembre 2006- Diciembre 2007	Junio 2007-Junio 2008
Alimentos	3,2	6,8	7,2
Carburantes y combustibles	1,7	14,4	24,6
General	2,7	4,2	5,0

FUENTE: Elaboración propia en base a datos del INE, *Índice de Precios de Consumo. Base 2006, Junio 2008*

Gráfico 26: Evolución del IPC español, 2000-2008 (2006=100)



FUENTE: Elaboración propia en base a datos del INE, *Índice de Precios de Consumo. Base 2006, Junio 2008*

En total, quince de las veinte rúbricas de gasto con mayor aumento de precios en los últimos doce meses son alimentos.

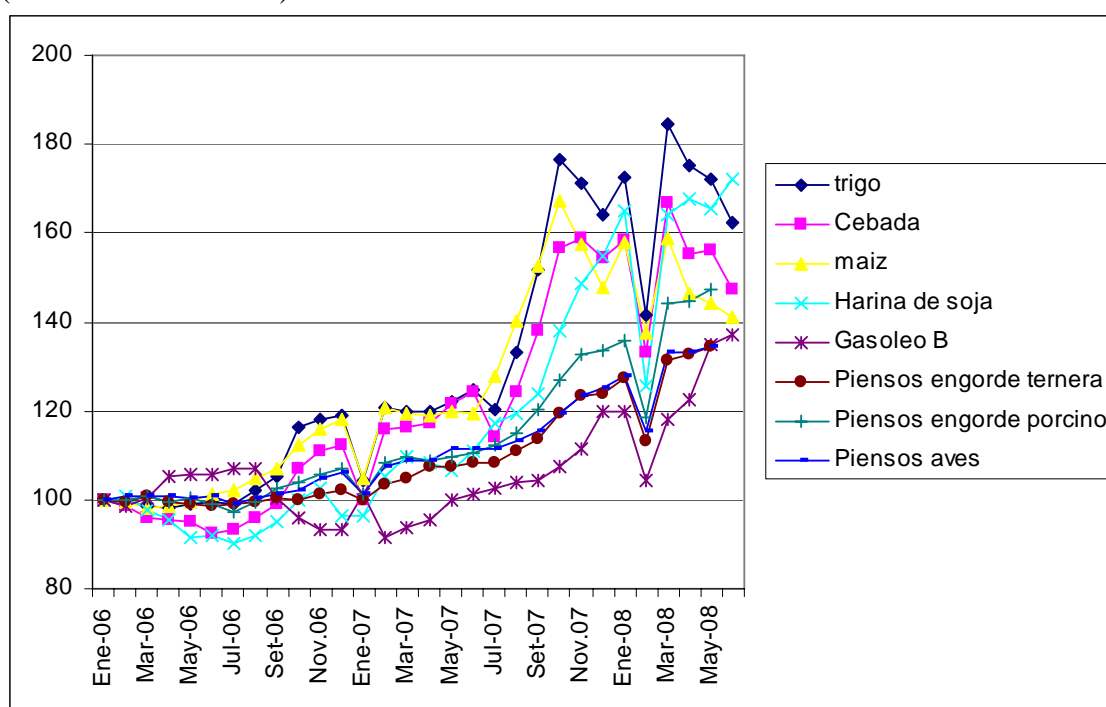
Cuadro 15: Evolución de los precios Junio 2007-Junio 2008, principales rúbricas

Otros combustibles	39,9	Pan	11,0
Leche	23,6	Harinas y cereales	10,5
Pasta alimenticia	23,0	Quesos	10,4
Carburantes y lubricantes	20,8	Transporte aéreo	10,2
Mantequilla y margarina	19,6	Legumbres y hortalizas congeladas y en conserva	9,9
Arroz	16,3	Otros productos lácteos	9,3
Gas	14,6	Otros productos alimenticios	9,0
Huevos	13,4	Frutas frescas	9,0
Legumbres y hortalizas secas	11,7	Pastelería, bollería y masas cocinadas	7,6
Joyería, bisutería y relojería	11,2	Otras carnes y casquería	7,1

FUENTE: Elaboración propia en base a datos del INE, *Índice de Precios de Consumo. Base 2006, Junio 2008*

La subida de los precios de los productos agrarios, notablemente de los cereales y las oleaginosas, tiene una gran repercusión en la ganadería española. Los alimentos suponen entre el 60 y el 80% de los costes para los criadores de aves y porcino (Soldevila, 2008) y entre el 40 y el 60% para los de bovino. El Gráfico 27 da cuenta de la subida de los precios de los *inputs* ganaderos en los últimos 30 meses. En el mismo se evidencia que los precios de los *inputs* de origen agrícola han subido más que el del gasóleo. Conviene considerar que la producción ganadera representa cerca del 40% del valor de la producción agraria española. Este porcentaje se acerca a los dos tercios en Comunidades Autónomas muy ganaderas como Cataluña o Galicia.

Gráfico 27: Evolución de los precios de algunos *inputs* comprados por los agricultores (Enero de 2006 = 100)



FUENTE: Elaboración propia en base a datos del MAPA, *Precios Percibidos por los Agricultores y Ganaderos*.

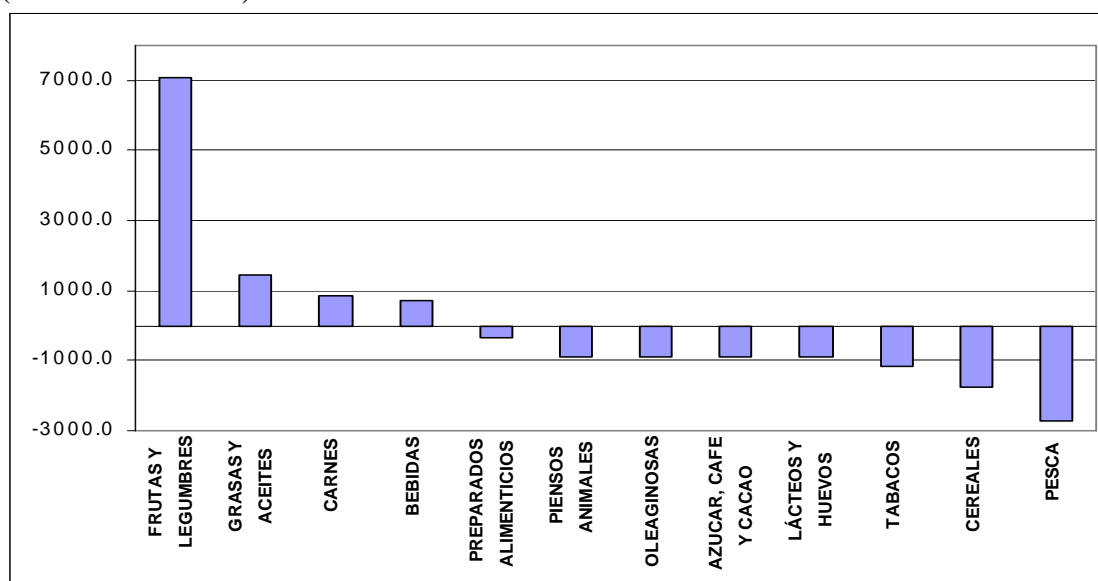
Por último, hemos de destacar que el aumento de los precios de las materias primas agrarias tiene importantes repercusiones en el conjunto de la industria alimentaria. Cereales y oleaginosas son un input fundamental en muchos de los subsectores de la alimentación: panadería, bollería, piensos, platos pre-cocinados, grasas, etc.

- ▶ **El impacto del aumento de los precios de las materias primas agrarias ha quedado mitigado en España por la depreciación del dólar frente al euro. Gracias a la evolución del tipo de cambio, los consumidores españoles no han recibido la totalidad del impacto del aumento de los precios.**
- ▶ **La alimentación en España representa aproximadamente el 20% de los gastos totales de las familias españolas. Este porcentaje es superior a la media europea pero es muy inferior al de los países menos desarrollados que son los que están experimentando los mayores efectos del aumento de los precios.**
- ▶ **El mayor impacto del incremento de precios lo ha registrado la ganadería. El modelo ganadero español es muy dependiente de los piensos compuestos que suponen hasta la mayor parte de los costes.**
- ▶ **Algunos subsectores de la industria de la alimentación también se han visto muy afectados por el incremento de los precios.**

10. El impacto en el saldo comercial exterior

Con el desarrollo de la ganadería intensiva en los años sesenta, España se convirtió en un país altamente deficitario en cereales y oleaginosas (Viladomiu, 1985). La dependencia exterior ha ido creciendo según se expandían los sectores cárnicos (Tió, 2008). Los cereales son actualmente el subsector agrario más deficitario en términos de saldo global de los intercambios comerciales exteriores con una tasa de cobertura (exportaciones/importaciones) que no alcanza el 25%. Además, los cereales son después de la pesca el subsector alimentario español más deficitario (Gráfico 28). Las oleaginosas también presentan un notable déficit con una tasa de cobertura de apenas el 5% si bien en términos absolutos, el importe del saldo deficitario es menor que el correspondiente a los cereales. España es además un importador neto de piensos para animales, con una tasa de cobertura del 37%. Estos tres subsectores junto a Azúcar, café y cacao, Lácteos y huevos, Tabacos y Preparados alimenticios son los subsectores alimentarios deficitarios en términos de intercambios con el exterior de la agricultura española. Con todo, la balanza agroalimentaria, excluida la pesca, española presenta un saldo final favorable, gracias fundamentalmente a las frutas, hortalizas, aceite de oliva, carnes y vino.

Gráfico 28: Saldo comercial de los principales subsectores agro-alimentarios, 2007
(millones de Euros)



FUENTE: Elaboración propia con datos de DATACOMEX

Cereales

En las dos últimas décadas, la producción española de cereales ha oscilado entre las 12 y 24 millones de tm. por campaña. Mientras el consumo se mueve en un intervalo entre los 23 y 30 millones de tm. con una media de en los últimos diez años de casi 29 millones de tm. Esto significa, como lo muestra el Cuadro 16, que España importa entre 7 y 15 millones de tm., que en términos netos (descontando las exportaciones) supone entre 5,5 y 10,5 millones de tm. de cereales con una media en los últimos diez años de 8,5 millones de tm., lo que significa que las importaciones cubren casi un tercio del consumo español de cereales. España se sitúa en los primeros lugares del ranking mundial de importación de cereales por habitantes, solo superado por Holanda y Bélgica (Tió, 2008).

Desde 1990 la superficie cerealista ha disminuido un 18% (-1,3 millones de ha). Los rendimientos medios son de solo 3,2 miles de tm. por ha. cultivada y un 85% de la producción se realiza en superficie de secano. Uno de cada cinco años y como consecuencia de la sequía, las producciones se sitúan por debajo de los 15 millones de tm.

Al ser España un país altamente deficitario en cereales, los precios medios han sido habitualmente más elevados que los de la UE.

Cuadro 16: Balance de cereales en España, 1998 – 2008 (Millones de Toneladas)

Campaña	1998/99	1999/00	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08
Producción	21,77	17,31	23,79	16,94	20,88	21,41	23,96	14,24	19,32	23,93
Importaciones	6,97	7,28	6,94	8,17	12,45	9,55	9,28	15,01	12,86	12,75
Exportaciones	1,44	1,68	1,46	2,00	2,04	1,92	1,58	1,01	1,40	2,13
Importaciones netas	-5,52	-5,60	-5,48	-6,17	-10,45	-7,63	-7,70	-14,00	-11,46	-10,61

FUENTE: Elaboración propia con base a Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, *Anuarios de Estadística Agroalimentaria* y Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, *DATACOMEX. Estadísticas de Comercio Exterior.*

El grueso de las importaciones españolas de cereales se corresponden al trigo (casi la mitad de los cereales importados en los últimos diez años) y maíz (cerca del 37%).

Oleaginosas

España además importa cada año entre 3 y 4 millones de toneladas netas de oleaginosas, mayormente soja, en su casi totalidad dedicadas a la obtención de harinas para la fabricación de piensos. En términos relativos, la dependencia de las importaciones es mayor en oleaginosas que en cereales; las importaciones aseguran en torno a un 80% del consumo español.

Cuadro 17: Balance de oleaginosas en España, 1998 – 2008 (Millones de Toneladas)

	1998/99	1999/00	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08
Producción	1.27	0.71	0.97	0.90	0.78	0.77	0.83	0.39	0.62	
Importaciones	3.96	4.05	3.44	4.10	4.15	3.81	3.34	3.53	3.02	3.40
Exportaciones	0.09	0.05	0.10	0.07	0.06	0.07	0.07	0.12	0.06	0.14
Importaciones netas	-3.87	-4.00	-3.34	-4.04	-4.09	-3.73	-3.27	-3.42	-2.96	-3.26

FUENTE: Elaboración propia con base a Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, *Anuarios de Estadística Agroalimentaria* y Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, *DATAKOMEX. Estadísticas de Comercio Exterior.*

Alimentos para animales

España es también importadora neta de piensos para animales. Si bien la producción interior cubre casi el 90% del consumo, en los últimos diez años se importó una media anual de casi 4 millones de toneladas de piensos.

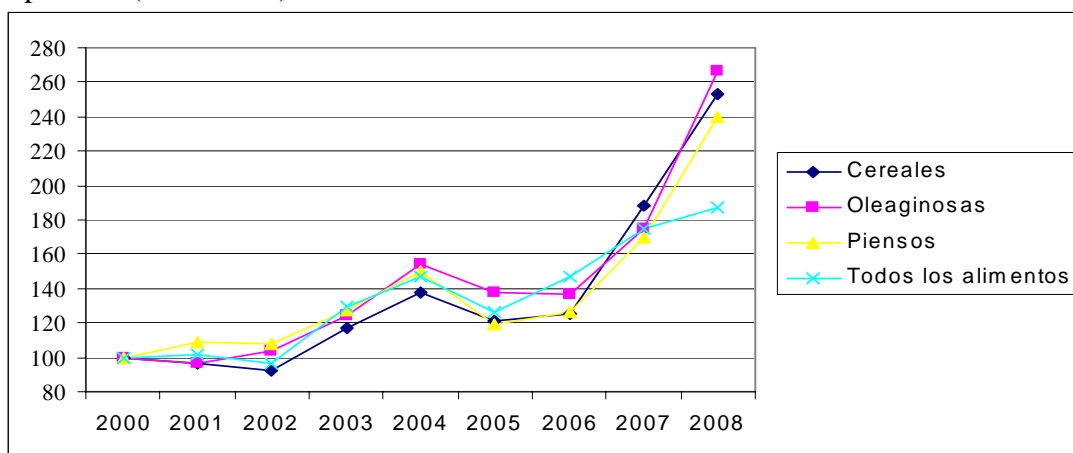
Cuadro 18: Balance de alimentos para animales en España, 1998 – 2008 (Millones de Toneladas)

	1998/99	1999/00	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08
Producción								29,87	31,31	
Importaciones	4.47	5.26	4.70	4.20	4.85	4.66	5.15	6.20	6.09	5.89
Exportaciones	0.84	0.70	0.84	1.11	1.11	1.63	1.62	1.54	1.64	1.97
Saldo	-3.62	-4.56	-3.86	-3.09	-3.74	-3.03	-3.53	-4.67	-4.44	-3.92

FUENTE: Elaboración propia con base a Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, *Anuarios de Estadística Agroalimentaria* y Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, *DATAKOMEX. Estadísticas de Comercio Exterior.*

La subida de los precios mundiales de los cereales y las oleaginosas ha afectado a los precios de las importaciones españolas de estos dos productos así como a los precios de los piensos importados. Como lo muestra el Gráfico siguiente, entre 2006 y Marzo de 2008 el precio unitario de las importaciones de las tres rúbricas se han duplicado.

Gráfico 29: Evolución de los precio unitarios (dólares por tm.) de las importaciones españolas (2000= 100)

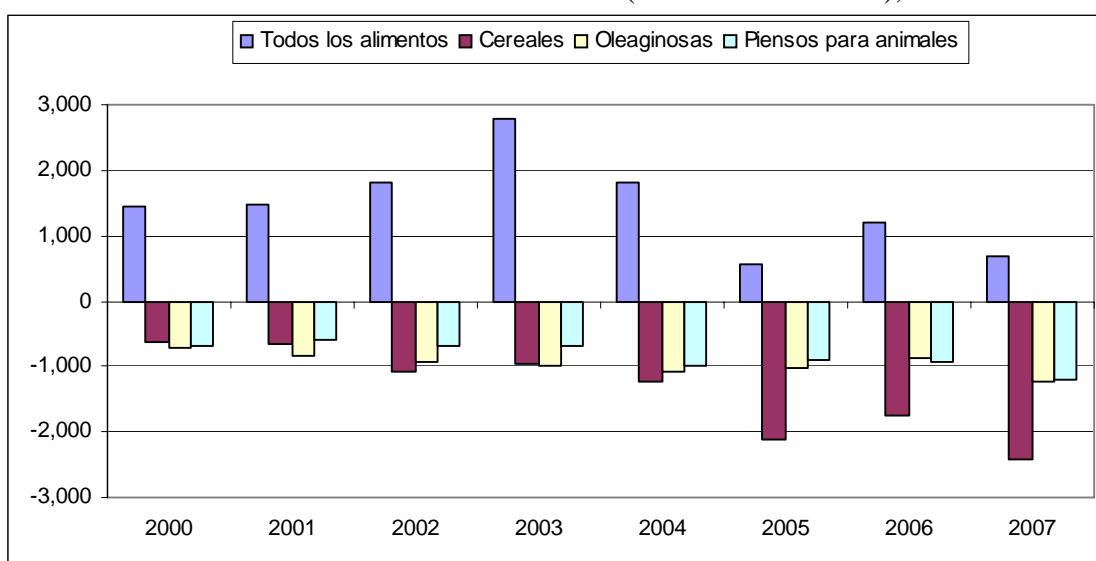


NOTA: Medias anuales para 2000-2007 y media del primer trimestre para 2008.

FUENTE: Elaboración propia con datos de Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, *DATAKOMEX. Estadísticas de Comercio Exterior.*

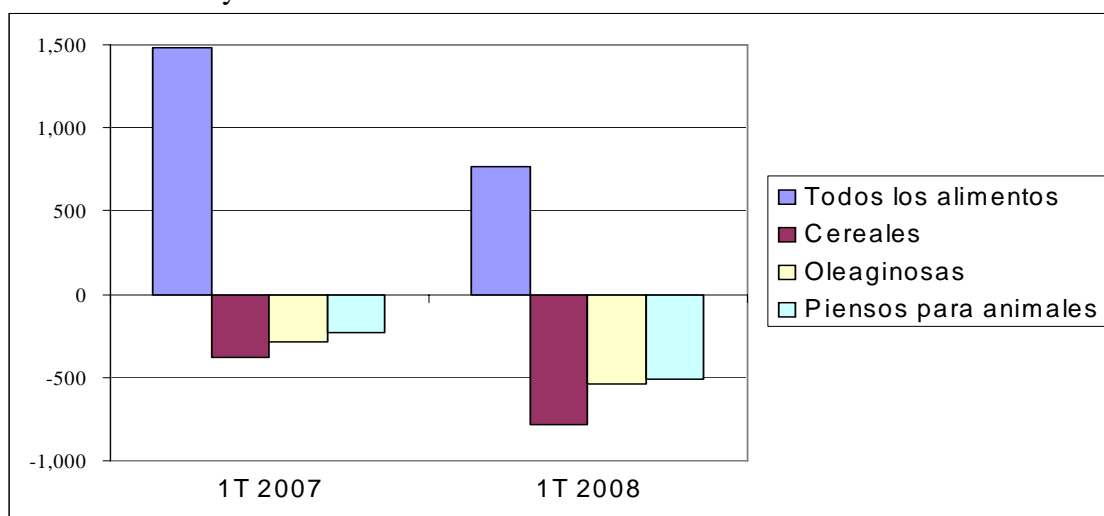
Como consecuencia del aumento de los precios de las importaciones de las partidas deficitarias, se asiste a un aumento en el saldo deficitario de la balanza comercial de cereales, oleaginosas y piensos y a una reducción del saldo comercial excedentario del conjunto de alimentos. Los dos gráficos siguientes dan cuenta de esta realidad.

Gráfico 30: Evolución de los saldos comerciales (millones de dólares), 2000-2007



FUENTE: Elaboración propia con datos de Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, *DATAKOMEX. Estadísticas de Comercio Exterior.*

Gráfico 31: Evolución de los saldos comerciales (millones de dólares), primer trimestre de los años 2007 y 2008



FUENTE: Elaboración propia con datos de Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, *DATA COMEX. Estadísticas de Comercio Exterior*.

11. Balance por Comunidades Autónomas.

Existen diferencias en cuanto al impacto del aumento de precios de cereales por Comunidades Autónomas, en función de su perfil como productoras o consumidoras netas de cereales. En el caso de las oleaginosas los balances son negativos para la casi totalidad de las Comunidades Autónomas; dado el alto nivel de dependencia en esta materia. Para dar cuenta del diferente impacto en materia de cereales, consideramos para cada territorio, por un lado, la producción de cereales y, por otro lado, el consumo de los mismos tanto para uso alimentario directo como para alimento para ganado, y materia prima de la industria alimentaria.

En el cuadro siguiente, se presenta el balance cerealista por Comunidades Autónomas. A partir del mismo aparece Castilla y León como la gran productora (más de un tercio de la producción española) y excedentaria (su consumo apenas alcanza la mitad de la producción) de cereales. Castilla-la Mancha, Navarra y, en mucha menor medida, La Rioja

En el otro extremos están las restantes Comunidades Autónomas, es decir, 13 de 17. Los mayores déficits se corresponden a las Comunidades más ganaderas (caso de Cataluña, Galicia, Andalucía) y/o poco cerealistas (caso de Murcia y Valencia).

Cuadro 19: Balance de cereales por Comunidad Autónoma, 2006 (Tm.)

	Consumo	Producción	Saldo
Andalucía	4.011.023	1.921.112	-2.089.910
Aragón	2.591.555	2.139.091	-452.464
Asturias	604.850	2.867	-601.983
Islas Baleares	234.811	98.798	-136.012
Canarias	355.074	2.375	-352.698
Cantabria	415.166	4.361	-410.805
Castilla-la Mancha	1.881.011	2.881.632	1.000.621
Castilla y León	4.051.480	7.329.150	3.277.670
Cataluña	5.752.846	1.012.835	-4.740.011
C. Valenciana	2.085.953	63.710	-2.022.242
Extremadura	2.413.877	1.419.427	-994.449
Galicia	2.503.166	257.993	-2.245.173
La Rioja	275.138	316.237	41.099
Madrid	1.017.360	272.955	-744.405
Múrcia	1.229.287	58.706	-1.170.580
Navarra	775.004	1.223.580	448.576
País Vasco	582.398	315.158	-267.240
España	30.780.000	19.319.997	-11.460.003

FUENTE: Elaboración propia con datos Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, *Anuarios de Estadística Agroalimentaria*, INE, *Encuesta Industrial de Empresas* y CESFAC.

- ▶ Los cereales son actualmente el subsector agrario más deficitario en términos de saldo global de los intercambios comerciales con una tasa de cobertura (exportaciones/importaciones) que no alcanza el 25%.
- ▶ La tasa de cobertura de las oleaginosas es de sólo el 5%.
- ▶ España es además un importador neto de piensos para animales con una tasa de cobertura del 37%.
- ▶ El aumento de los precios de las importaciones de las partidas deficitarias, se asiste a un aumento en el saldo deficitario de las balanzas comerciales de cereales, oleaginosas y piensos.
- ▶ España presenta un déficit importantísimo de las dos materias básicas para la producción de biocarburantes, es decir, cereales y aceites vegetales.
- ▶ Sólo cuatro de las 17 CCAA españolas (Castilla y León, Castilla-la Mancha, Navarra y La Rioja) presentan un saldo favorable en materia de cereales.
- ▶ El impresionante déficit comercial español (de casi el 10% del PIB) hace fundamental cuidar cada una de las partidas de la exportación e importación

12. El sector de producción de agrocarburos en España

12.1. Capacidad productiva

A pesar de los déficits en la producción de cereales y oleaginosas antes indicados y, por tanto, de la fuerte dependencia exterior de estas materias primas, se ha desarrollado un potente sector de producción de agrocombustibles en España. En total, en junio de 2008, y según el portal *BiodieselSpain.com*, había 27 plantas en funcionamiento en España, de las cuales 23 producen biodiesel y 4 producen bioetanol, con una capacidad de 921.000 toneladas anuales las primeras, y 441.000 toneladas las segundas, lo que resulta en una capacidad total anual de 1.362.000 toneladas de agrocombustibles. Hay una capacidad de producción adicional si tenemos en cuenta las plantas que están en su fase de construcción o proyección. Esta producción adicional ascendería a 50 plantas en el caso de biodiesel, con una capacidad de 5.653.000 toneladas, y 6 de bioetanol, de 722.000 toneladas. No obstante, noticias de las últimas semanas indican la paralización de algunos de los proyectos. La mayor parte de estas plantas están localizadas en el centro de España.

Cuadro 20: Capacidad productiva actual y adicional de agrocarburos en España

	Construidas		En construcción		En proyecto		TOTAL	
	Plantas	Capacidad (Tm.)	Plantas	Capacidad (Tm.)	Plantas	Capacidad (Tm.)	Plantas	Capacidad (Tm.)
Biodiesel	23	921.000	26	2.961.000	24	2.692.000	73	6.574.000
Bioetanol	4	441.000	3	381.000	3	341.000	10	1.163.000
TOTAL	27	1.362.000	29	3.342.000	27	3.033.000	83	7.737.000

FUENTE: Elaboración propia a partir de *Agrinfo-enfoque* (mayo 2008)

El sector de los biocombustibles de España ocupa el segundo lugar en el ranking europeo, después de Alemania según capacidad.

En cuanto al biodiesel, hay nueve plantas con una capacidad productiva igual o superior a 50.000 toneladas, y tres de ellas superan las 100.000. Es el caso de Biocom Energía, con 110.000 toneladas, situada en la provincia de Valencia; de Biocarburos CLM, del grupo Nátura, situada en Toledo y con capacidad para producir 105.000 toneladas; y de Linares Biodiesel Technologies, que produce 100.000 toneladas anuales en Linares, provincia de Jaén.

Si nos fijamos en la capacidad productiva adicional proveniente de las plantas que están actualmente en construcción, las cifras son más altas. Entre las plantas que está previsto que pronto inicien su producción, destacan las siguientes:

- Infinita Renovables Galicia, inversión del grupo Isolux Corsán, con una capacidad productiva de 300.000 toneladas
- Bioenergética Extremeña, inversión de Bionex, de capital extremeño, que está construyendo una planta de 250.000 toneladas
- BioOils Energy “La Rábida”, con capital de BioOils Energy y Cepsa, con capacidad de 200.000 toneladas
- Biocombustibles de Ziérbana, con la misma capacidad productiva, participada por Eolia y Entaban, entre otros accionistas
- Biodiesel Bilbao, una inversión de Acciona Biocombustibles y Bunge, el mayor productor de aceite vegetal del mundo, para producir 200.000 toneladas

- CEPSA y Abengoa Energía proyectan dos empresas para producir 200.000 toneladas
- Entaban Combustibles Galicia, una inversión de Entaban y Eolia para producir en El Ferrol 200.000 toneladas de biodiesel

La diversidad existente en el origen de las inversiones de plantas de producción de biodiesel no se da en el caso del bioetanol. En este subsector sólo hay tres empresas implicadas en la producción y en ellas destaca Abengoa Bioenergy. De esta empresa son tres de las cuatro plantas construidas, una de ellas explotada en colaboración con Ebro Puleva, y son las que tienen mayor capacidad productiva. En concreto, la planta de Babilafuente tiene capacidad para producir 158.000 toneladas de bioetanol, la de Galicia 139.000 y la de Cartagena, 126.000. La otra planta que produce bioetanol es propiedad de Acciona, se sitúa en Alcázar de San Juan (Ciudad Real) y produce muy poco en comparación con las de Abengoa: 26.000 toneladas y utiliza como materia prima el alcohol procedente de los excedentes vitícolas.

Las cifras en el caso de la capacidad adicional proveniente de las plantas en construcción son igualmente altas, y en este caso el capital invertido es sobretudo del grupo empresarial Sniace, que tiene previsto iniciar pronto la producción de bioetanol en Zamora y Cantabria, con plantas de 145.000 y 126.000 toneladas respectivamente.

Mayoritariamente las plantas pertenecen a grandes empresas españolas o a grupos inversionistas locales. La participación de empresas extranjeras es excepcional.

12.2. Incentivos y oportunidades para el desarrollo del sector

Para comprender este rápido desarrollo del sector de agrocombustibles español se han de tomar en consideración los incentivos establecidos por las Administraciones públicas (Unión Europea, Gobierno central y Comunidades Autónoma) para la producción de agrocarburantes. Estos incentivos se han hecho explícitos en una serie de políticas que se han desarrollado con la pretensión de cumplir con los objetivos del Protocolo de Kioto, y en las que se ha considerado que el desarrollo de la “agroenergía” puede ser vital para conseguir reducir la cantidad de emisiones de los gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera.

En lo que a política energética respecta, la Directiva de la Unión Europea (2003/03/EC), relativa al fomento del uso de agrocarburantes en el transporte, constituye la referencia para el sector español, con unos mandatos u objetivos de porcentaje mínimo de comercialización de agrocarburantes con fines de transporte, del 5,75% en 2010 y del 10% en 2020. Para España, el marco general normativo de referencia estaría conformado por la Ley 34/1998, modificada por la Ley 12/2007, que establece una obligación de uso de agrocombustibles en transporte del 3,4% en 2009 y 5,83% en 2010 (*Agroinfo-enfoque n° 4*, 2008: 2).

Posteriormente se introdujeron en España una serie de incentivos fiscales en el marco del PER (Plan de Energías Renovables). Así, el principal apoyo público a los agrocarburantes lo constituye el tipo cero del impuesto sobre hidrocarburos (en contraste con Francia, por ejemplo, donde es del 50%). En el período 2005-2010, la

exención fiscal del impuesto sobre hidrocarburos se estima que supondrá aproximadamente 2.855 millones de Euros (IDAE, 2005: 46).

A parte de los incentivos fiscales fijados en las políticas energéticas de las Administraciones, otro incentivo importante que ha favorecido la producción de agrocarburos lo han constituido las ayudas económicas públicas para la inversión en plantas de producción. Según expertos en el tema, el porcentaje de inversión subvencionada de una forma u otra alcanzaría el 50%. A este hecho hay que añadir las ventajas que han aportado las administraciones locales en términos de recalificación de terrenos, construcción de accesos y otros servicios.

Las ayudas públicas a fondo perdido más importantes de las que existe constancia son las que han recibido las plantas de producción de bioetanol (Cuadro 21). Así las cuatro plantas de etanol ya construidas y las tres en construcción se han beneficiado de los *incentivos regionales*, ayudas financieras que concede el Estado a la inversión productiva para fomentar la actividad empresarial en determinadas regiones y que cuentan con recursos del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER). Además la mayor parte de las Comunidades Autónomas prevén ayudas a fondo perdido de hasta el 20% para proyectos en el ámbito de las energías renovables y, por consiguiente, susceptibles de ser aprovechadas por las plantas de biocarburos.

Cuadro 21: Detalle de las principales ayudas públicas recibidas en la construcción de algunas de las plantas de producción de etanol

Nombre	Características	Ayuda
Albiex	Etanol – En Construcción	8.000.000 €de IR-FEDER
Ecobarcial	Etanol – En Construcción	11.600.000 €de IR
Sniace Biofuels	Etanol – En Construcción	5.700.000 €de IR más 1.425.078,43 €de la CCAA
Biocarburos Castilla y León	Etanol - Construida	11.061.000 €de IR
Bioetanol de la Mancha	Etanol - Construida	682.253 €de IR
Bioetanol Galicia	Etanol - Construida	11.041.000 €de IR
Ecocarburos Españoles	Etanol - Construida	2,4 M€del Plan de Ahorro y Eficiencia Energética (PAEE), 4,15 M€del FEDER, 11,05 M€de IR y 2,4 M€de la Región de Murcia

Nota: IR: Incentivos Regionales / CCAA = Comunidad Autónoma

Fuente: Elaboración propia.

La producción de agrocarburos en España también se ha podido beneficiar de la PAC (Política Agraria Común), con una ayuda especial a los cultivos energéticos de 45€/ha. para una superficie de hasta 2 millones de ha. (de acuerdo con la modificación normativa de 2007), y con la posibilidad de producir agrocarburos en las superficies de retirada de tierra obligatoria. En los últimos años el *set aside* ha obligado a los productores de cereales y oleaginosas a retirar el 10% de las tierras de la producción agrícola, y se ha permitido la introducción de cultivos energéticos, a condición que el uso de biomasa para energía esté garantizado por contrato (*Agroinfo-enfoque nº 4*, 2008: 3). En el año 2007, 6.634 beneficiarios se repartieron más de 9,4 millones de Euros por cultivar productos que posteriormente se transformaron en biocombustibles en un

superficie que superó, después de un crecimiento espectacular, las 200.000 has. (FEGA, 2008).

12.3. Obstáculos y amenazas al desarrollo del sector

El sector de agrocombustibles español se encuentra actualmente en una situación difícil. En palabras de Roderic Miralles, presidente de la sección de Biocarburantes de la APPA (Asociación de Productores de Energías Renovables):

la industria del biodiesel en España, en pleno proceso de surgimiento, se encuentra en una encrucijada crítica que pone en peligro su propia subsistencia (Miralles, 2008: 68).

En primer lugar, España depende fundamentalmente de las importaciones de materias primas para la producción de bioetanol o biodiesel (cereales, oleaginosas y aceites vegetales). El fuerte aumento de precios, ha llevado a que la mayoría de las plantas estén parcialmente paradas ya que los incrementos en el coste de producción han comportado la pérdida de la rentabilidad del negocio.

Otra fuente de problemas para el desarrollo del sector de agrocombustibles en España es la entrada masiva de biodiesel de Estados Unidos a precios muy bajos, dadas las subvenciones que reciben las empresas norteamericanas del sector. De hecho, según Miralles:

a lo largo del 2007 se ha importado desde Estados Unidos más biodiesel que el que la industria nacional logró producir y vender en España el año pasado (Miralles, 2008: 71).

Lo anterior explica que en 2007 se importaran cerca de 150.000 Tm. de biodiesel de EEUU, cuando el año anterior fueron prácticamente inexistentes, y que la producción interior española se situara por debajo de esta cantidad (Rico, 2007) no alcanzando ni la mitad de la cantidad producida en el año anterior, que fue de 244.000 Tm.

Son estos dos factores principalmente, la subida de precios de las materias primas y las importaciones más baratas de Estados Unidos, los que están paralizando los planes de las empresas españolas de producción de agrocombustibles. La crisis ha llegado a afectar también a la mayor planta de producción de bioetanol en España, Biocarburantes de Castilla y León, que desde Setiembre de 2007 se encuentra parada. Tal y como anunciaba la propia empresa en un comunicado oficial de su página web el día 24 de septiembre, “*el retraso en la entrada de los objetivos obligatorios que actualmente se encuentran en desarrollo legislativo, unido a la actual coyuntura del precio de los cereales, aconsejan dicha parada temporal*”. Sin embargo, desde Abengoa se cree que esta situación es coyuntural, y por tanto “*se mantienen intactos los planes de crecimiento e inversión en la filial Abengoa Energy*”.

Hay que remarcar que esta reciente crisis por la que está atravesando el sector no es un fenómeno único español, sino que se produce también en otros países europeos. De hecho, en Alemania, el mayor productor europeo de agrocombustibles, decenas de empresas del sector están amenazadas de quiebra. En ambos casos, los factores arriba apuntados han sido los causantes de la grave situación; sin embargo, cabe destacar que ha habido un factor adicional que ha jugado un papel importante, y que lo diferencia del

caso español: los impuestos. Así, a partir de 2006, el gobierno alemán dejó de implantar la exención fiscal a los agrocombustibles y empezó a aplicar tasas al sector. Éste, que había vivido su expansión en buena parte gracias a la ausencia de fiscalización, como sucedió en España y en el resto de Europa, ahora se está resintiendo de la nueva medida regulatoria, haciendo insolventes las empresas que producen agrocombustibles. También en los EEUU estamos asistiendo recientemente al abandono de proyectos de construcción de plantas de etanol (*Biofuels Digest, Heartland Ethanol cancels seven ethanol plants, to dissolve company, as US ethanol crisis builds, Thursday, June 19th*).

En conclusión, la crisis que empezó en 2007 y se está alargando hasta el año actual, ha hecho que la capacidad productiva de las plantas de producción de agrocombustibles se esté utilizando muy poco. Sin embargo, algunas empresas del sector continúan con sus planes de crecimiento e inversión. Es el caso de Abengoa, como ya hemos visto, pero también, tal y como informa el periódico *Negocios* de 4 de junio, de Acciona, que tiene previsto arrancar la producción en julio de la planta de Bilbao, o de Entaban, que inaugurará la planta de El Ferrol el 20 de junio.

La continuidad del sector está condicionada a la futura evolución del precio de las materias primas, así como de las importaciones desde Estados Unidos, del marco regulador establecido por las Administraciones públicas y por último del precio del petróleo.

- ▶ **España dispone de 27 plantas de biocombustibles en funcionamiento con una capacidad total de 1.362.000 toneladas y están en construcción o programadas un total de 56 con una capacidad de 6.375.000 toneladas.**
- ▶ **Después de Alemania, España dispone de la mayor capacidad productiva de biocarburantes de la UE.**
- ▶ **En el sector están presentes grandes empresas españolas junto con grupos inversionistas de ámbito más local. Los capitales invertidos son principalmente de origen español.**

IV. CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS FUTURAS

Conclusiones

1. En Junio de 2008, el índice de los precios de los alimentos de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) había doblado su valor en relación a la media del año 2005. Lo sucedido en los mercados mundiales de cereales y oleaginosas en los últimos años hace temer que la época de alimentos baratos que caracterizó buena parte del siglo XX se dé por finalizada. Las repercusiones sociales, políticas, económicas e incluso ambientales de estos elevados precios alimentarios son de gran calado.
2. La situación de los mercados de materias primas agrarias de los años setenta se asemeja mucho a la situación actual, pero la novedad estriba en la utilización de productos agrarios básicos para la producción de biocombustibles líquidos (agrocombustibles), lo que ha incorporado una demanda estructural adicional en los mercados agrarios mundiales.
3. La demanda de materias primas agrarias (cereales y oleaginosas) ha registrado un crecimiento sostenido como consecuencia del aumento de la población, de cambios en la dieta al incrementarse la renta y, en los años más recientes, como resultado de la producción significativa de agrocombustibles y la debilidad del dólar. La demanda de alimentos creció globalmente un 2% anual entre 1997-2007, pero los productos afectados por la producción de agrocombustibles son los que han registrado tasas más elevadas: los aceites vegetales lo hacían al 5,6% anual, el maíz al 3,1% y el azúcar al 2,4%.
4. Los últimos diez años la producción agraria ha crecido a un ritmo menor al registrado en las décadas anteriores. En el caso de los cereales y las oleaginosas, el ritmo de aumento ha evolucionado de la forma siguiente: 2,3% anual de 1977 a 1987; 1,9% anual de 1987 a 1997; y 1,6% anual de 1997 a 2007.
5. Diferentes factores han contribuido al lento incremento de la producción agraria mundial. Entre ellos hemos de destacar: las políticas agrícolas de contención de la oferta en muchos de los grandes productores; el agotamiento del impulso de la *revolución verde* y la falta de incorporación de innovaciones con impacto sobre la productividad; la escasa inversión en el sector agrario; la urbanización de las superficies agrarias más fértiles; y el abandono de las políticas de autosuficiencia alimentaria en el marco de la liberalización económica y de la apertura comercial.
6. El comercio internacional de cereales, semillas oleaginosas y aceites vegetales representa una cantidad creciente de la producción y el consumo mundial. Entre 1997 y 2007, las exportaciones de maíz crecieron anualmente un 4,5%, las de oleaginosas un 6% y las de aceites vegetales casi un 7%, mientras que la producción mundial se incrementaba un 2,5%, 4% y 5,2%, respectivamente. Los mercados mundiales canalizan una parte creciente de la producción y tienen cada vez más incidencia en la formación de los precios en un contexto de liberalización y desregulación de los mercados.

7. Desde el inicio del presente siglo, los aumentos de la demanda y la falta de respuesta de la oferta han comportado una caída del nivel de los stocks. Desde el año 2002, para la mayor parte de los cereales, los oleaginosas y las aceites vegetales, el ratio reservas/consumo se ha situado siempre por debajo del 20% y para el conjunto de cereales y oleaginosas nos encontramos con el ratio más bajo de los últimos cincuenta años.
8. El mercado de azúcar presenta una situación diferente al del maíz y los aceites vegetales, ya que los stocks continúan aumentando y los precios no han experimentado incrementos notables. La producción ha crecido por encima del consumo mientras la apuesta energética a partir de la caña de azúcar se limita básicamente a Brasil.
9. Los cereales y las oleaginosas son productos altamente sustituibles entre ellos y en el interior de los mismos, de forma que el aumento drástico de los precios de uno de los componentes arrastra al conjunto. Esta sustitución es muy elevada en la alimentación animal. En los últimos meses hemos ido asistiendo al efecto contagio y el crecimiento de los precios ha ido afectando a un número creciente de productos.
10. Los movimientos especulativos en los mercados de futuros pueden haber contribuido al alza de los precios. El volumen de las transacciones de productos agrarios en los mercados de futuros se ha multiplicado por tres en el último año para el maíz, trigo y soja. Parece lógico pensar que los mercados han anticipado y descontado los anuncios de la Unión Europea y de los EEUU de futuros objetivos o mandatos de utilización de agrocombustibles.
11. Los aumentos de precios se han visto asimismo alimentados por los cierres de la exportación de algunos países excedentarios y por las compras de emergencia de los países más dependientes.
12. En 2007 se produjeron 72.580 millones de litros de biocarburos líquidos que provienen en su casi totalidad de productos agrarios de uso alimentario (agrocombustibles). Corresponden a lo que se denomina *biocarburos de primera generación* e incluyen básicamente el etanol producido con maíz y azúcar y el biodiesel fabricado con aceites vegetales.
13. Como hemos mostrado, una parte muy significativa del incremento reciente de la demanda mundial de maíz y aceites vegetales debe atribuirse a los agrocombustibles. En el contexto presente, este incremento está afectando ampliamente a los equilibrios en los mercados agrarios y por ende en los balances mundiales. Así, por ejemplo, entre la campaña 2005/06 y la actual 2007/08, más de la mitad del aumento del consumo mundial de maíz se destinó a la producción de etanol en los EEUU. Además, este consumo superó la cantidad destinada a la exportación por parte de EEUU en la campaña 2007-08. Por otro lado, los cinco millones de tm. de aumento del consumo mundial de aceite de colza registrados desde el inicio del siglo corresponden a la cantidad que la UE dedica a la producción de biodiesel.

14. Según algunos investigadores e instituciones internacionales, entre un 30 y un 75 % del incremento de los precios de los cereales secundarios (fundamentalmente el maíz) y de las oleaginosas se puede atribuir a los biocombustibles. Estos están incidiendo directa (compras de las plantas en producción) e indirectamente (expectativas generadas por los mandatos a medio plazo) en los incrementos de los precios.
15. Como consecuencia del uso de maíz en la producción de biocarburantes, la evolución del su precio y la del petróleo está siguiendo unas pautas similares desde 2005. La correlación se ha hecho muy manifiesta en el último año. Igualmente se aprecia una correlación entre el precio del petróleo y los de los aceites vegetales.
16. En la Unión Europea, la contribución de los agrocarburos a la reducción de las emisiones de CO₂ es la principal justificación del apoyo público a su producción. Recientes estudios manifiestan que, considerando el ciclo de vida completo de la producción de biocombustibles, la reducción de los gases de efecto invernadero es muy limitada. Además, con los niveles de subvención actual la opción de los biocombustibles para reducir las emisiones y cumplir con los objetivos del Protocolo de Kioto resulta mucho más cara que otras opciones alternativas. El balance energético de los agrocarburos tampoco arroja resultados satisfactorios si para producir las materias primas se utilizan técnicas intensivas y se requieren transportes largos.
17. Los agrocombustibles utilizan suelo agrario en su producción. Para no presionar sobre los precios de los alimentos se requiere poner en cultivo tierras actualmente fuera de producción. Para ello, en los países desarrollados se necesita revisar las políticas agrarias y ambientales en curso. Muchos autores indican que la entrada en producción de nuevas tierras comporta obligadamente pérdida de biodiversidad. La producción intensiva de materias primas para agrocombustibles, además de presionar sobre la demanda de tierras, comporta también importantes requerimientos de agua y tiene un impacto ambiental negativo, debido al uso de fertilizantes.
18. Para afrontar los impactos ambientales de la producción de biocarburantes se han propuesto criterios de sostenibilidad y sistemas de certificación ambiental. Algunos autores señalan la dificultad de aplicación de dichos criterios y la compleja implementación de estos sistemas de certificación.
19. Los biocombustibles de segunda generación son para muchos la gran alternativa a la situación actual. Se espera de ellos obtener una mayor eficiencia en términos ambientales y energéticos además de no presionar sobre los precios de los alimentos al no utilizar la parte noble de los productos agrarios. No obstante, de la información disponible se deduce que las posibilidades son múltiples y muy amplias pero que la tecnología para su utilización está muy poco desarrollada y que requiere esfuerzos de investigación. Algunos autores consideran que los biocombustibles de segunda generación continuarán presionando sobre el uso del suelo e indirectamente afectarán a los precios de los alimentos.

20. La producción de biocarburantes se ha desarrollado en todo el mundo gracias a un generoso sistema de ayudas financieras y otros apoyos. La Unión Europea justifica la intervención principalmente en términos ambientales como mecanismo para disminuir las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) y cumplir con el Protocolo de Kioto sobre el cambio climático. En los EEUU se hace hincapié en la independencia energética y en el apoyo a los agricultores y al mundo rural. La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), en sus informes anteriores a la crisis de precios, insistía en el impacto favorable en el desarrollo rural, especialmente en los países en vías de desarrollo. Todos estos argumentos han sido cuestionados en los últimos meses. Para el sector agrario ha existido una mejora de la renta de los productores agrícolas pero los sectores ganaderos han registrado dificultades, de forma que el balance global no es tan positivo como a primera vista pudiera imaginarse, especialmente para los países deficitarios en cereales y oleaginosas.
21. Los principales instrumentos de apoyo a la producción de agrocombustible son los mandatos u objetivos sobre las mezclas en gasolinas y gasóleos (que garantizan su compra a medio plazo), las exenciones en los impuestos sobre hidrocarburos, y las ayudas a la inversión para construir las plantas de producción. Además, es posible señalar muchas otras actuaciones de menor envergadura que apoyan al sector y que van desde la producción agraria hasta el automóvil. Existen diferentes estudios que han intentado estimar el coste total del apoyo público y todos llegan a la conclusión de que la factura es muy elevada e injustificable en términos de reducción de CO₂.
22. No todos los países reciben de forma similar los impactos del aumento de los precios de las materias primas agrarias. Especialmente grave es la situación de los 82 países de bajos ingresos deficitarios en alimentos. En el mapa siguiente se destacan estos países.



23. España es un país muy deficitario en cereales y oleaginosas, debido al importante desarrollo de la ganadería intensiva y a los bajos rendimientos de las superficies destinadas al cultivo de cereales. Este déficit da lugar a un saldo comercial negativo para cereales y oleaginosas y también para piensos para animales que se ha visto agravado con el aumento de los precios mundiales de estas materias. Además, el

desarrollo de la producción de biocombustibles en España aumenta el déficit de cereales y oleaginosas.

24. A pesar de la situación fuertemente deficitaria de materias primas, España ha hecho una fuerte apuesta por la producción de biodiesel y con ello se pretende contribuir al cumplimiento del Protocolo de Kioto. La generosa política de apoyo ha favorecido el desarrollo de un sector en España que cuenta con 27 plantas construidas, de las cuales 23 dedicadas biodiesel y 4 a bioetanol, con una capacidad de 921.000 toneladas anuales las primeras, y 441.000 toneladas las segundas, lo que resulta en una capacidad total anual de 1.362.000 toneladas de agrocombustibles. Las plantas en fase de construcción o proyección son 56, con una capacidad de 6.375.000 toneladas. Por capacidad productiva España ocupa actualmente en el segundo lugar en el ranking europeo. La mayor parte de los capitales corresponde a grupos de empresariales o inversionistas españoles.
25. Solamente 4 Comunidades Autónomas (Castilla y León, Castilla-la Mancha, Navarra y La Rioja) presentan un saldo producción-consumo excedentario en materia de cereales. En materia de oleaginosas el balance es negativo en todas las Comunidades Autónomas.
26. La mayoría de las plantas españolas productoras de biocombustibles se encuentran desde mediados de 2007 cerradas o con una muy reducida utilización de su capacidad productiva. Esto se debe a los elevados precios de las materias primas, a la falta de suministros y a la competencia de las importaciones. Las empresas del sector de bioetanol se encuentran en una situación muy delicada.

Previsión de tendencias futuras

1. El último informe conjunto de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo (OCDE) y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) sobre las perspectivas de los mercados agrarios para el período 2008-2017 señala que los productos agrícolas que hoy se utilizan en la producción de biocarburantes –cereales, aceites vegetales y azúcar -continuarán siendo la base en la producción de etanol y biodiesel en la próxima década (OECD-FAO, 2008).
2. El futuro del sector de producción de biocombustibles está condicionado por los precios de las materias primas agrarias, el precio del petróleo y la política de apoyo a los biocombustibles. Los precios del petróleo han evolucionado en los últimos meses al alza de forma que aumenta el interés y el valor de fuentes sustitutivas. Con los precios actuales del petróleo, los agrocombustibles pueden ser competitivos siempre que los precios de los productos agrarios no registren incrementos drásticos. En los últimos meses los precios del maíz y de los aceites vegetales están fuertemente correlacionados con los del petróleo, es decir, siguen su trayectoria, y así cada incremento del precio del petróleo se ha traducido en un incremento de los precios del maíz y de los aceites vegetales. Solamente el precio del azúcar ha escapado a esta realidad. Estos incrementos de precios de las materias primas comportan unos costes en aumento para las plantas productoras de

agrocombustibles, de forma que en la viabilidad económica continua siendo fundamental el apoyo del sector público que la OCDE estima entre 11 y 15 mil millones de dólares anuales en la actualidad y prevé que puede doblarse en el año 2015 (OECD, 2008a; OECD, 2008b).

3. La política de apoyo a los agrocombustibles está siendo ampliamente cuestionada tanto por razones ambientales (European Environment Agency, 2008) como por su impacto en los precios agrarios (OECD, 2008a; OECD, 2008b). Algunos países han iniciado ya una importante reducción del apoyo mientras la Unión Europea se propone eliminar la subvención a los cultivos destinados a la producción de biocarburantes. Muchos países están limitando las ventajas fiscales en las tasas sobre hidrocarburos y coches *flex-fuel*. Por el momento ningún país ha modificando los mandatos u objetivos de consumo de biocombustibles a medio plazo. Para no continuar presionando sobre los precios de los alimentos y el medioambiente, la apuesta son los biocarburantes de segunda generación y las etiquetas de sostenibilidad de los productos utilizados (FAO, 2008c, World Bank, 2008b)
4. En consecuencia, previsiblemente los agrocombustibles van a continuar presionado sobre los mercados alimentarios. En el contexto de precios elevados, cabe preguntarse si la producción y el consumo alimentario de cereales y oleaginosas reaccionarán y acabarán teniendo capacidad para liberar los recursos que está hipotecando la producción de combustibles líquidos.
5. Existe potencial de incremento de la producción agraria mundial aunque muchos analistas son pesimistas en cuanto al coste de esta movilización en términos de agua, energía, suelo, etc. En cuanto al consumo, la apuesta por los biocarburantes no puede hacerse a costa del acceso a los alimentos por el impacto que esto supone en términos de avance del hambre en el mundo.
6. En la situación actual de precios elevados de las materias primas agrarias han confluído los efectos de las políticas agrarias, energéticas y ambientales. Afrontar la situación actual requiere, de un lado, una revisión profunda y coordinada de estas políticas y, de otro, poner un mayor énfasis en una visión global de la alimentación y no meramente agraria. El desarrollo de los acontecimientos demuestra que no ha existido una valoración de los impactos de las decisiones que se tomaban en un ámbito de una política sobre las otras, es decir, en la decisión de intentar reducir las emisiones de CO₂ y/o fomentar el autoabastecimiento energético a partir de biocombustibles no se valoraron los impactos en los mercados de alimentos, ni se tuvieron en consideración suficientemente los impactos ambientales y energéticos de la propia producción de las materias primas, ni tan solo se realizó un balance energético/ambiental suficientemente completo. La ambiciosa apuesta a favor del desarrollo de un potente sector de producción de agrocombustibles fue cuando menos precipitada.

Referencias

AAVV. 2007. *Corn-Based Ethanol in Illinois and the U.S.* A Report from the Department of Agricultural and Consumer Economics, University of Illinois, November.

Babcock, B. A. 2008. Statement before the U.S. Senate Committee on Homeland Security and Government Affairs. *Hearing on Fuel Subsidies and Impact on Food Prices.* Wednesday, May 7,
(disponible en: http://hsgac.senate.gov/public/_files/050708Babcock.pdf).

Bange, G.A. 2008. *Situation and Outlook for Agricultural Commodities.* Committee on 21st Century Systems Agriculture of the National Research Council, Kansas City, Missouri, March 27.

Berndes, G. 2002. *Bioenergy and water—the implications of large-scale bioenergy production for water use and supply.* Global Environmental Change 12

Biodiversidad, Sustento y Culturas, nº 54. 2007. *El furor de quemar el futuro, combustibles agroindustriales.* Zonalibro.

Borger, J. 2008. *Feed the world? We are fighting a losing battle, UN admits.* The Guardian. Tuesday February 26.

BP. 2008. *Statistical Review of World Energy.* June (disponible en: <http://www.bp.com/productlanding.do?categoryId=6929&contentId=7044622>).

Brahmbhatt, M. and Christiaensen, L. 2008. *Rising Food Prices in East Asia: Challenges and Policy Options.* World Bank, May. Brussels, 13 June (Press Releases IP/08/936).

Carpintero, O. 2008. *Biocombustibles y uso energético de la biomasa: un análisis crítico.* Dossier CIP-Ecosocial, Madrid.

Chakraborty, A. 2008. *Secret report: biofuel caused food crisis.* The Guardian, Friday July 4

Consultative Group on International Agricultural Research (CGIAR). 2008. *Biofuels Research in the CGIAR: A Perspective from the Science Council.* SC Secretariat, 24 April 2008

CIAA. 2008. *National positions on the renewable energy directive.* Brussels April.

Col·legi oficial d'enginyers tècnics agrícoles i perits agrícoles de Catalunya. 2008. *Jornada preus agraris, influència en l'alimentació i l'evolució de l'IPC.* Barcelona, Maig.

Comisión Europea. 2007. Comunicación de la Comisión al Consejo y al Parlamento europeo. Programa de trabajo de la energía renovable Las energías renovables en el siglo XXI: construcción de un futuro más sostenible. {SEC(2006) 1719}. {SEC(2006) 1720}. {SEC(2007) 12}

Comisión Europea. 2008a. *Propuesta de Reglamento del Consejo por el que se establecen disposiciones comunes aplicables a los regímenes de ayuda directa a los agricultores en el marco de la Política Agrícola Común y se instauran determinados regímenes de ayuda a los agricultores.* Bruselas, COM(2008) 306/4.

Comisión Europea. 2008b. *EU launches investigation into US biodiesel imports.*

Comisión Europea. 2008c. *What caused the present boom in agricultural prices?.* May

Comisión Europea. 2008d. Propuesta de Directiva del Parlamento europeo y del Consejo relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables (presentada por la Comisión). {COM(2008) 30 final}. {SEC(2008) 57}. {SEC(2008) 85}

Coordinadora de organizaciones de agricultores y ganaderos. 2007. *Influencia de los biocarburantes en el sector de la alimentación,* Bruselas.

Cotula, L., Dyer, N. and Vermeulen, S. 2007. *Fuelling exclusion? The biofuels boom and poor people's access to land.* IIED - FAO.

Creative Energie 2007. *Toetsingskader voor duurzame biomassa: Eindrapport van de projectgroep "Duurzame productie van biomassa".* Den Haag. February

CRS (Congressional Research Service). 2007a. *Previewing a 2007 Farm Bill.* January 3.

CRS (Congressional Research Service). 2007b. *Selected Issues Related to an Expansion of the Renewable Fuel Standard.* December, 3.

CRS (Congressional Research Service). 2007c. *Energy Independence and Security Act of 2007: A Summary of Major Provisions.* December 21.

CRS (Congressional Research Service). 2008a. *Biofuels Incentives: A Summary of Federal Programs.* March.

CRS (Congressional Research Service). 2008b. *High Agricultural Commodity Prices: What Are the Issues?.* May 6.

DEFRA. 2008. *The impact of biofuels on commodity prices.* April.

de Fraiture, C., Giordano, M. and Liao, Y. 2008. *Biofuels and implications for agricultural water use: blue impacts of green energy.* Water Policy 10 Supplement 1

Delgado, J. & Santos, I. 2008. *The new food equation: do EU policies add up?.* Bruegel Policy Brief, Issue 2008/06, July

Documentos APPA. 2007. *Biocarburantes y Desarrollo Sostenible, Mitos y Realidades*. Barcelona.

DOE, (Department of Energy). 2007. *DOE Selects Six Cellulosic Ethanol Plants for Up to \$385 Million in Federal Funding*. February 28.

Doornbosch, R. and Steenblik, R. 2007. *Biofuels: is the cure worse than the disease?*, OECD. Paris, 11-12 September 2007

Ecología política. 2007. Cuadernos de debate internacional. *Agrocombustibles*. ed. Icaria, Barcelona.

EEA. 2008. *Opinion of the EEA Scientific Committee on the environmental impacts of biofuel utilisation in the EU*. 10 de Abril de 2008

El País. 2008. *El Banco Mundial augura una crisis de alimentos hasta 2015*. 9 de Mayo.

El País. Negocios, nº 1175 .2008. *La hoguera de los biocarburantes*. 11 de Mayo.

Etxezarreta, M. 2006. *La agricultura española en la era de la globalización*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid.

European Environment Agency 2007. *Estimating the environmentally compatible bioenergy potential from agriculture*. EEA Technical report No 12/2007

European Environment Agency. 2008. *Suspend 10 percent biofuels target, says EEA's scientific advisory body*. April.

EUROSTAT. 2008. *Household Budget Survey 2005 in the EU27. Households dedicated more than half of their expenditure to housing and food*. STAT/08/88. 19 June 2008

FAO 2007: *El estado mundial de la agricultura y la alimentación 2007*. Roma.

FAO. 2008a. *Bioenergy policy, markets and trade and food security*. Technical background document from the expert consultation held on 18 to 20 February, Rome.

FAO. 2008b. *Aumento del precio de los alimentos: hechos, perspectivas, impacto y acciones requeridas*. Roma, Abril.

FAO. 2008c. *Declaración de la Conferencia de alto nivel sobre la Seguridad Alimentaria Mundial: los desafíos del cambio climático y la bioenergía*, Roma, Junio

FAPRI. 2008. *U.S. and World Agricultural Outlook*, January.

Fargione, F., Hill, J., Tilman, D., Polasky, S. and Hawthorne, P. 2008. *Land clearing and the biofuel carbon debt*. Science, Vol. 319, Nº 5867

FEGA (FONDO ESPAÑOL DE GARANTIA AGRARIA). 2008. *Informes sobre la financiación de la PAC en España*

FMI. 2007. *Perspectivas de la economía mundial. Sistemas financieros y ciclos económicos.* Washington, Setiembre.

Hauser, R. J. 2007. Introduction and summary, en AAVV. *Corn-Based Ethanol in Illinois and the U.S.A* Report from the Department of Agricultural and Consumer Economics, University of Illinois, November.

Hebling, T., Mercer, V., Cheng, K. 2008. *Commodity Boom: How long will it last?* Finance and Development. A quarterly magazine of the IMF. Volume 45, nº 1.

House of Commons, Environmental Audit Committee. 2008. *Are biofuels sustainable?*. January.

IDAE (2005): Plan de Energías Renovables España 2005-2010.
http://www.mityc.es/NR/rdonlyres/8F02038E-9ED6-44F7-912D-48021E5DCCB0/0/80Resumen20PER202005201020820agosto_16035.pdf

Infoecologia. 2006. *WWF/Adena pide a la UE una certificación ambiental obligatoria para los biocombustibles.* Febrero

Johnston, S. 2007 *Carestía de los alimentos: El precio del éxito.* Finanzas y Desarrollo, Diciembre

Koplow, D. 2007. *Biofuels - At what cost? Government support for ethanol and biodiesel in the United States: 2007 Update.* Earth Track, GSI, IISD, October.

Kutas, G., Lindberg, C., and Steenblik, R. 2007. *Biofuels - At what cost? Government support for ethanol and biodiesel in the European Union,* GSI, IISD, October.

Lamy, P. 2008. *La crisis de alimentos es buena y mala noticia,* La Vanguardia, 27 de Abril.

Laqueur, W. 2008. *La geopolítica del hambre.* La Vanguardia, 27 de Abril.

Lazear, E. P. 2008. Testimony before the Senate Foreign Relations Committee. *Hearing on "Responding to the Global Food Crisis"* Wednesday, May 14, (disponible en: <http://www.whitehouse.gov/cea/lazear20080514.html>).

MAPA. 2007. Observatorio de precios. *Información sobre la subida de precio de los cereales y el pan.* Noviembre.

Massot, A. 2007. *¿Quo vadis PAC? La revisión de 2008, primer paso en la búsqueda de una nueva política agrícola común.* Boletín Económico de ICE. nº 2903. Enero.

Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. 2005. *Plan de Energías Renovables en España, 2005-2010.* Resumen, 8 de Agosto.

Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. 2008. Agroinfo-enfoque, n° 4, "Agricultura y Biocarburantes". Mayo.

Miralles, R. 2008. "Biocarburantes en España: ¿qué desarrollo de sector queremos?", en Oilgas: petróleo, petroquímica y gas, n° 466, Enero, pp. 68-71.

Mitchell, Donald. 2008. *A Note on Rising Food Prices*. Banco Mundial, Washington, DC.

Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. 2008. Observatorio de precios. *Información sobre la subida de precio de la leche*. Abril. n.º 4 Diciembre, Fondo Monetario Internacional, Washington, DC.

OECD-FAO. 2007. *Agricultural Outlook 2007-2016*. Paris, October.

OECD-FAO. 2008. *Agricultural Outlook 2008-2017*. Paris, July.

OECD. 2007. Biofuels: is the cure worse than the disease? Paris. <http://media.ft.com/cms/fb8b5078-5fdb-11dc-b0fe-0000779fd2ac.pdf>

OECD. 2008a. *OECD Forum 2008. Climate change, Growth, Stability*, Paris, 3-4 June

OECD. 2008b. *Economic Assessment of Biofuel Support Policies*. Paris. July

Overseas Development Institute (ODI). 2008. *Report to the Renewable Fuels Agency Review of the indirect effects of biofuels: Economic benefits and food insecurity*. London. 26 June 2008

Oxfam. 2007. *¿Cuál es la nueva agenda para agricultura?. Una respuesta al Informe sobre el Desarrollo Mundial 2008*. 19 de octubre de 2007.

Oxfam. 2008. *La hora de la verdad: Qué deben hacer los líderes mundiales frente a la crisis de precios de los alimentos*. Nota Informativa, 3 de Junio.

Pinstrup-Andersen, P., Pandya-Lorich, R. and Rosegrant, M. 1999. *World Food Prospects: Critical. Issues for the Early Twenty-First Century*. International Food Policy Research Institute (IFPRI) Food Policy Statement No. 29. Washington, D.C.

Perrin, R. K. 2008. *Ethanol and Food Prices. Preliminary assessment*, Working Paper 03-08, April, Nebraska University

Pimentel, D. & Patzek, T. W. 2008. *Ethanol production using corn, switchgrass, and wood: Biodiesel production using soybean and sunflower*. Natural Resources Research. Vol. 14. N° 1. March.

Rainelli, P. 2007. *L'avenir des biocarburants et incidences sur l'équilibre des marchés agricoles*. Notre Europe, Policy Paper 25, Març.

Renewable Fuels Agency (RFA). 2008. *The Gallagher Review of the indirect effects of biofuels production*. July

- Rico, J.** 2007, *La producción de biocarburantes se estrella antes de despegar*, El País, 28 de Diciembre
- Robinson, A.** 2008. *Hambre entre las flores*. La Vanguardia, 16 de Junio 2008.
- Russi, D.** 2007. *Social Multi-Criteria Evaluation and renewable energy policies. Two cases Studies*. PhD thesis. PhD Programme on Environmental Sciences. February
- Salomone, M.** 2007. *Entrevista: Hartmut Michel Premio Nobel de Química "Con los biocombustibles no se ahorran emisiones de CO2"*, 12/09/2007
- Sanchidrián, V. & Ramírez, J.P.** 2008. *"Acciona arranca en julio la planta de biodiésel de Bilbao pese a la crisis"*, Negocio, 4 de Junio, p.6.
- Searchinger, T., Heimlich, R., Houghton, R., Dong, F., Elobeid, A., Fabiosa, J., Tokgoz, S., Hayes, D. and Yu, T.** 2008, *Use of U.S. Croplands for Biofuels Increases Greenhouse Gases Through Emissions from Land-Use Change*. Science, Vol. 319. Nº. 5867
- Simon, J.** 2007. *The (Food) Price of Success, Finance & Development*. Vol 44,
- Soldevila, V.** 2008. *El impacto de los costes medioambientales en la cadena del porcino. El caso de Catalunya*. Tesis doctoral. UAB.
- Steenblik, R.** 2007. *Biofuels - At what cost? Government support for ethanol and biodiesel in selected OECD countries*. GSI, IISD, September.
- Sumpsi, J.M.** 2008. *En China e India ahora quieren filete*. El País, Abril.
- The Economist.** 2008. *Brazil as the next oil giant*. April.
- Tió, C.** 2007. *Análisis de la actual estrategia europea en materia de biocarburantes. Otras verdades incómodas*. Asoprovac.
- Tió, C.** 2008. *Perspectivas económicas del sector de la alimentación animal*. Expoaviga, Barcelona.
- Tió, C.** 2008. *Análisis de la actual estrategia europea en materia de biocarburantes. Otras verdades incómodas*. Madrid. Asoprovac, disponible en:
http://www.asoprovac.com/guias_higiene/paginas%20interiores-web.pdf
- Trostle, R.** 2008. *Global Agricultural Supply and Demand: Factors Contributing to the Recent Increase in Food Commodity Prices*. A Report from the Economic Research Service, USDA, May.
- Tyner, W.** 2008. *Ethanol only part of story behind high corn prices*. AG answers. Purdue.

Tyner, Wallace E. and Taheripour, F. 2008. *Policy Options for Integrated Energy and Agricultural Markets*. Paper Presented at the Transition to a Bio-Economy: Integration of Agricultural and Energy Systems conference, February 12-13.

Unilever. 2007. *Promoviendo biocombustibles sostenibles*.

USDA-FAS. 2007. *Grain. World markets and trade, Foreign Agricultural Service*. May.

USDA-FAS. 2008. *Grain. World markets and trade, Foreign Agricultural Service*. May.

USDA-ERS. 2008a. *Soybeans and Oil Crops: Market Outlook. USDA Soybean Projections, 2008-17*, March

USDA-ERS. 2008b. *Price Spreads from Farm to Consumer*. May.

Viladomiu, L. 1985. *La inserción de España en el complejo soja-mundial*. Serie Estudios. Ministerio Agricultura.

Viladomiu, L. 1994. *Diez años de reforma de la PAC*. Agricultura y Sociedad, nº 70. (Enero-Marzo).

Von Braun, J. 2007. *La situación alimentaria mundial. Nuevos factores y acciones necesarias*. IFPRI, Diciembre.

Von Braun, J. 2008. *Biofuels, International Food Prices, and the Poor*, Testimony to the United States Senate Committee on Energy and Natural Resources Full Committee's hearing on Thursday, June 12, 2008

Westcott, P. 2007. *Ethanol Expansion in the United States, How will the Agricultural Sector Adjust?* United States Department of Agriculture.

Wescott, P. 2007. U.S. Ethanol Expansion Driving Changes Throughout the Agricultural Sector. USDA. Anber Waves 5(4).

World Bank (2008a). *Rising food prices: Policy options and World Bank response*, Washington.

World Bank (2008b). *Addressing the Food Crisis: The Need for Rapid and Coordinated Action*, Meeting of Finance Ministers Osaka, June 13-14, 2008

World Bank (2008c). *SpeakOut. Interview with Will Martin on Food Crisis*. 7 July (disponible en: <http://discuss.worldbank.org/content/interview/detail/5666>)

WWF. 2007. *Rain Forest for Biodiesel?, Ecological effects of using palm oil as a source of energy*. April

Páginas web consultadas

Abengoa Biocombustibles: www.abengoabioenergy.com

Acciona: www.acciona-energia.com

Asociación de Productores de Energías Renovables: www.appa.es

Banco Mundial (página web sobre la Crisis de los precios de los alimentos):
<http://www.bancomundial.org/temas/preciosalimentos/>

Biodiesel Spain: www.biodieselspain.com

BP - Statistical Review of World Energy 2008
<http://www.bp.com/productlanding.do?categoryId=6929&contentId=7044622>

Comisión Europea (página web sobre Precios de los Alimentos):
http://ec.europa.eu/agriculture/foodprices/index_en.htm

Comisión Europea (página web sobre Biocarburantes):
http://ec.europa.eu/agriculture/bioenergy/index_en.htm

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación)
(página web de la Conferencia de Alto Nivel sobre la Seguridad Alimentaria Mundial:
los Desafíos del Cambio Climático y la Bioenergía:
<http://www.fao.org/foodclimate/hlc-home/es/>

FAO (página web sobre Bioenergía): <http://www.fao.org/bioenergy/home/es/>

FAO (página web sobre Situación Alimentaria Mundial):
<http://www.fao.org/worldfoodsituation/wfs-home/es/>

Grupo Sniace. www.sniace.com

Grupo Natura. www.biocarburantesclm.es

IFPRI (International Food Policy Research Institute):
<http://www.ifpri.org/themes/foodprices/foodprices.asp>

Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino:
<http://www.mapa.es/es/ministerio/ministerio.htm>

USDA-ERS (United States Department of Agriculture -Economic Research Service):
<http://www.ers.usda.gov/FeedGrainsDataBase>

USDA-FAS (United States Department of Agriculture –Foreing Agricultural Service):
<http://www.fas.usda.gov/>

Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía: www.idae.es