



MARZO 2015

Biocombustibles en Argentina: contexto y perspectivas

PROVINCIA DE SANTA FE



+ INFO: **Ministro de Economía**
Secretaría de Planificación y Política Económica
www.santafe.gov.ar/ipecc



Gobierno de Santa Fe



**SANTA FE
AVANZA**

www.santafe.gov.ar

Señor Gobernador de la Provincia de Santa Fe
Dr. Antonio Bonfatti

Ministro de Economía
CPN Ángel José Sciara

Secretario de Planificación y Política Económica
CPN Pablo Andrés Olivares

**Director Provincial del Instituto Provincial
de Estadística y Censos**
Lic. Jorge Alejandro Moore

Responsable
Lic. Héctor Rubini

Corrección
Manuel López de Tejada

Diseño y diagramación
Angelina Araiz



ÍNDICE

P.05	1. Introducción y conceptos fundamentales.
P.07	2. Usos y producción de biocombustibles.
P.09	3. El impulso a los biocombustibles en EE.UU.
P.10	4. El impulso a los biocombustibles en Brasil.
P.11	5. Biocombustibles en Argentina: marco general.
P.12	6. Argentina: regulaciones y evolución de inversiones, producción y ventas de biocombustibles.
P.15	<i>Cuadro 1. Capacidad instalada por provincia para la producción de biodiesel (año 2013)</i>
P.16	<i>Cuadro 2. Argentina: Producción y ventas de biodiesel al mercado interno y al exterior en millones de toneladas (2008-2014).</i>
P.17	<i>Cuadro 3. Argentina: producción y ventas de bioetanol en millones de toneladas (2008-2014).</i>
P.18	7. Biocombustibles en Argentina: situación actual y perspectivas.
P.19	Referencias
P.20	Anexo
P.20	<i>Gráfico 1: Precio barril de petróleo WTI / Precio tonelada aceite de palma. Datos mensuales (enero de 2003 a enero de 2015)</i>
P.20	<i>Gráfico 2: Precio barril de petróleo WTI / Precio tonelada aceite de colza. Datos mensuales (enero de 2003 a enero de 2015)</i>
P.21	<i>Gráfico 3: Precio barril de petróleo WTI / Precio tonelada aceite de soja. Datos mensuales (enero de 2003 a enero de 2015)</i>
P.21	<i>Gráfico 4: Precio barril de petróleo WTI / Precio tonelada aceite de soja. Datos mensuales (enero de 2003 a enero de 2015)</i>

INSTITUTO PROVINCIAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS

Salta 2661 - 3º Piso - (3000) Santa Fe - C.C. N: 140
Tel.: +54 (342) 457-3753 / 457-3783 / 457-2539 | Tel/Fax: 457-4792 / 457-3747
Correo electrónico: jmoor@indec.mecon.gov.ar

Santa Fe 1950 2º Piso - (2000) Rosario
Tel.: +54 (341) 472-1115 / 472-1156 / 472-1317
Correo electrónico: ipecrosario@indec.mecon.gov.ar

MARZO 2015

BIOCOMBUSTIBLES EN ARGENTINA: CONTEXTO Y PERSPECTIVAS

PROVINCIA DE SANTA FE

BIOCOMBUSTIBLES EN ARGENTINA: CONTEXTO Y PERSPECTIVAS



1. Introducción y conceptos fundamentales

La palabra "biocombustibles" define a todos los compuestos combustibles líquidos generados de manera renovable a partir de restos orgánicos, alternativos a los combustibles fósiles convencionales (petróleo, gas natural, carbón, arenas y barros bituminosos). Esas sustancias pueden ser:

- a) Materiales producidos naturalmente (biomasa) por algunas especies vegetales a partir de la fotosíntesis como, por ejemplo, glucosa, aceite o almidón, contenidos en material y residuos de origen agrícola o forestal.
- b) Algunos desechos biodegradables industriales y urbanos.

La biomasa está constituida por carbohidratos (azúcares, almidones, celulosa), aceites, grasas, lignina y proteínas. Los almidones y la celulosa son polisacáridos que tienen que ser hidrolizados para poder obtener los azúcares. Estos pueden transformarse en combustibles líquidos (biocombustibles) o gaseosos (biogás), o en productos químicos sustitutos de otros productos derivados del petróleo. La biomasa no transformada (biomasa sólida) puede utilizarse como fuente de energía térmica a través de la combustión. Entre las principales fuentes de biomasa se destacan los residuos agrícolas (paja, matorrales, residuos de la poda, etcétera), los residuos forestales y madereros (restos de madera, ramas, etcétera), residuos agroindustriales y de la industria de la alimentación, y cultivos energéticos herbáceos o arbóreos, entre otros.

Los biocarburantes son combustibles líquidos o gaseosos obtenidos de la biomasa y utilizables para transporte, mientras que los biolíquidos son los destinados a otros usos, como la generación de energía eléctrica y la producción de calor o frío. Los biocarburantes más conocidos son los siguientes:

- **Bioetanol:** etanol producido a partir de biomasa o de la fracción biodegradable de los residuos para su uso como biocarburante. Actualmente la oferta de bioetanol representa aproximadamente el 85% de la oferta de biocarburantes del mundo.
- **Biodiesel:** éster metílico producido a partir de aceite vegetal o animal de calidad similar al gasoil, para su uso como biocarburante.
- **Green diesel:** éster similar al gasoil, para su uso como biocarburante, a partir de la hidrogenación de aceites vegetales o sebo animal.
- **Biogás:** combustible gaseoso producido a partir de biomasa y/o a partir de la fracción biodegradable de los residuos y que puede ser purificado hasta alcanzar una calidad similar a la del gas natural, para su uso como biocarburante.
- **Biometanol:** metanol producido a partir de la biomasa, para uso como biocarburante;
- **Biodimetiléter:** dimetiléter producido a partir de la biomasa, para su uso como biocarburante.

- **Bio-ETBE (etil ter-butil éter):** ETBE producido a partir del bioetanol.
- **Bio-MTBE (metil ter-butil éter):** combustible producido a partir del biometanol.
- **Biocarburantes sintéticos:** hidrocarburos sintéticos o sus mezclas, producidos a partir de la biomasa.
- **Butanol:** alcohol producido a partir de la fermentación de residuos vegetales, especialmente de trigo y maíz.
- **Hidrobiodiesel:** combustible producido por hidrogenación/isomerización de aceite vegetal o animal.
- **Bio-kerosén:** Fracción liviana de la destilación de biodiesel obtenida por transesterificación, que es utilizable en mezclas como combustible para aeronaves.
- **Bio-hidrógeno:** hidrógeno producido a partir de la biomasa y/o a partir de la fracción biodegradable de los residuos para su uso como biocarburante.
- **Aceites vegetales puros:** son los obtenidos de plantas oleaginosas mediante presión, extracción o procedimientos comparables en crudo o refinado, sin modificación química.

El siguiente cuadro presenta una breve síntesis de la relación entre materias primas, procesos productivos y biocarburantes:

Materia prima	Proceso de fabricación	Biocarburante
Azúcares (de caña, remolacha, otros).	Fermentación alcohólica. Sacarificación y fermentación alcohólica	Bioetanol, ETBE, butanol otros
Almidones (de cereales).		
Lípidos (de aceites vegetales vírgenes o usados y de grasas animales).	Transesterificación, hidrogenación.	Biodiesel y green diesel
Residuos orgánicos (aguas servidas, residuos sólidos urbanos, residuos de granjas y criaderos de animales).	Fermentación anaerobia	Metano



2. Usos y producción de biocombustibles

La expansión de la producción y uso de biocombustibles obedece a factores de oferta y de demanda. Por el lado de la oferta, se observa desde los años '70 una actitud de gradual intervención del Estado para promocionar su producción y consumo. Esto ha sido más evidente y generalizado en la última década con reformas regulatorias tendientes a favorecer la producción de combustibles no fósiles, fundamentalmente en Estados Unidos, Brasil, Argentina, Canadá, la Unión Europea, la República Popular China, India, Malasia, Indonesia y Tailandia. En general los costos de producción de la mayor parte de estos países siguen superando a los de los derivados de petróleo. De ahí que hasta el presente no más del 1% de la oferta mundial de energía provenga de biocombustibles. Ahora, en cuanto a la demanda mundial total, apenas el 8% es atendido por combustibles renovables.

Por el lado de la demanda, los factores más relevantes son el precio del petróleo (futuro y de contado), el precio de las materias primas para producir combustibles no fósiles y las políticas públicas orientadas a fomentar el uso de biocombustibles de manera permanente, más bien que transitoria. Si bien estas últimas han sido relevantes, al igual que las orientadas a promocionar y fomentar su oferta, las oscilaciones del precio del petróleo han sido críticas como determinante fundamental de los incentivos a demandar y utilizar o no combustibles renovables.

En el caso del bioetanol, su uso comienza a fines de los '70 como complemento de la nafta. En la década siguiente pasó a utilizarse como elevador de octanos y, posteriormente, en Estados Unidos se expandió por la Enmienda de la Ley de Aire Limpio de 1990, que exige la adición a las naftas de combustibles oxigenantes (como el etanol) en regiones con alta contaminación atmosférica. Posteriormente, en 2005 se aprobó una norma que impone un uso mínimo de 28,4 millones de metros cúbicos de combustibles renovables. A nivel mundial, en 2010 los cuatro primeros productores eran Estados Unidos, Brasil, la Unión Europea y la República Popular China, que concentraban más del 94% de la producción mundial de etanol.

Las ventajas del uso del bioetanol son las siguientes:

- a) Es oxigenante de la nafta y mejora su octanaje, reduciendo la emisión de gases causantes del llamado "efecto invernadero".
- b) Reduce la proporción de plomo y de otros aditivos nocivos para la salud humana.
- c) Actúa como anticongelante, mejorando el arranque de los motores en presencia de temperaturas bajas.

A su vez, las desventajas son:

- a) Se consume entre un 20% y 30% más rápidamente que la nafta.
- b) Habitualmente para la producción de azúcar en muchos países se queman los cañaverales antes de la cosecha, lo cual libera óxido nitroso y metano, que agravan el problema del calentamiento global.
- c) Para la producción de bioetanol a partir del maíz, se utiliza gran cantidad de gas natural o carbón.

El maíz ha sido la principal materia prima para la producción de bioetanol en Estados Unidos, y la segunda más importante en Argentina. Para países con regiones de clima tropical o subtropical (Brasil, México, Centroamérica, Australia, India, Tailandia, Indonesia, Argentina), la materia prima fundamental es la caña de azúcar. En varios de ellos se produce biomasa fermentable y etanol a partir de yuca y mandioca. En países de clima templado-frío, las materias primas más utilizadas son la remolacha azucarera, la papa y el sorgo dulce (Rusia, y varios otros países de la Unión Europea). En las últimas dos décadas se han observado rápidos avances tecnológicos en Canadá, Chile, España y Estados Unidos, para obtener etanol utilizando celulosa proveniente de paja de trigo y cebada,

restos de la poda de olivo, pasto varilla¹ y otros residuos forestales y maderas. El etanol, obtenido a partir de los mostos azucarados de estos vegetales, puede también usarse como materia prima para insumos químicos. Medina (2010) menciona a manera de ejemplo el caso de la empresa Atanor, que emplea el etanol producido por sus ingenios Concepción, Marapa y Leales, como insumo para sus plantas de agroquímicos.

El biodiesel, a su vez, es un biocarburante que se aplica como sustituto parcial o total del gasoil en los motores diésel. Las materias primas para su producción son aceites vegetales (de soja, algodón, maíz, girasol, ricino-tártago, maní, colza-canola, tung, algodón, jatropha curcas, cártamo, palma, materia seca de algas) y grasas animales residuales de la industria de la carne (bovina, porcina y de aves), y de cadenas de restaurantes y comidas rápidas. Las grasas animales de más baja calidad son utilizadas para la producción de biodiesel, mientras que las de mejor calidad son por lo general materia prima para la producción de alimentos balanceados para ganado y mascotas. En España, además, se encuentra en etapa experimental el cultivo de mostaza etíope para la producción de biodiesel.

Las principales ventajas del uso de biodiesel son las siguientes:

- a) Tiene mayor lubricidad que el gasoil, lo que contribuye a extender la vida útil de los motores.
- b) Es más seguro de almacenar y transportar. Su punto de inflamación es a una temperatura de 100°C mayor que para el gasoil.
- c) Se degrada entre 4 y 5 veces más rápido que el gasoil y puede usarse para la limpieza de derrames del gasoil.
- d) No contiene azufre, de modo que su combustión no produce emisiones de dióxido de azufre, gas altamente contaminante de la atmósfera.

Además de que su producción presenta altos costos fijos, su consumo también tiene las desventajas siguientes:

- a) Tiene problemas de fluidez y se congela a bajas temperaturas (inferiores a 0°C), fundamentalmente en el caso del biodiesel producido a partir de aceite de palma africana.
- b) Su contenido energético es algo inferior al del gasoil, de modo que para producir la misma energía se exige un mayor consumo de biodiesel.
- c) Tiene alto poder solvente. Si no se almacena en tanques limpios, las eventuales impurezas que arrastre pueden dañar los motores.
- d) Las emisiones de óxido de nitrógeno aumentan significativamente si el biodiesel es de baja calidad (bajo número de cetano). En el biodiesel, con al menos 68 cetanos, la emisión de óxido de nitrógeno es significativamente inferior a la del gasoil.

En Estados Unidos, la principal materia prima es el aceite de soja, mientras que en Malasia e Indonesia, el biodiesel se obtiene a partir del aceite de palma. Hacia el año 2010, los primeros cuatro productores mundiales de biodiesel eran la Unión Europea, Estados Unidos, Brasil y Argentina, que concentraban más del 85% de la oferta mundial de este biocarburante. La Unión Europea ya en 2009 producía más del 50% de la oferta mundial de biodiesel, fundamentalmente a partir del aceite de semilla de colza y de girasol. En 2010, los mayores productores europeos eran Alemania, Francia, Italia, España y el Reino Unido, que reunían casi el 75% de la oferta europea de biodiesel.

1) Se trata de una planta herbácea que estacionalmente prospera en los meses de clima cálido desde Canadá hasta México.

3. El impulso a los biocombustibles en EE.UU.

En Estados Unidos, el bioetanol comenzó a emplearse luego del segundo shock petrolero de fines de los '70, principalmente como elevador de octanos. Posteriormente la enmienda a la ley de Aire Limpio de 1990 impuso la obligación de adicionar oxigenantes a la nafta en regiones con problemas de contaminación, para reducir así la emisión de gases con "efecto invernadero". En 2005 se aprobó el estándar de combustibles renovables de la Ley de Política Energética, que establece "pisos" mínimos crecientes para el uso de combustibles renovables hasta 2012, créditos fiscales para promover su producción, préstamos y becas para la investigación. Posteriormente, la Ley de Independencia y Seguridad Energética de 2007 extendió la escala de niveles mínimos de consumo de biocombustibles hasta el año 2022. En cuanto a la protección arancelaria, cabe mencionar que desde la década pasada el sector cuenta con una medida de protección dada por la aplicación de un arancel mixto: un derecho de importación de U\$S 0,54 por galón (o sea U\$S 0,1427 por litro) más uno ad valorem con una alícuota de 2,5% sobre el valor CIF del etanol importado. A los precios promedio de 2007, esto equivalía a un arancel ad valorem simple de 46%².

El objetivo de este tributo ha sido el de desalentar la importación de etanol proveniente de Brasil. Igualmente esto no ha sido efectivo. El etanol proveniente de Brasil es parcialmente procesado en cualquier país de la región del Caribe y posteriormente ingresado a Estados Unidos libre de aranceles, bajo el paraguas legal de la llamada Iniciativa de la Cuenca del Caribe. La otra mecánica, factible desde el año 2011, es la de compensar importaciones de nafta u otro combustible con etanol provenientes de Brasil, con exportaciones de combustible mezcla con etanol, certificado como elaborado en Estados Unidos, bajo el régimen de draw-back. De esa forma se podía sustituir sin costo arancelario el etanol local elaborado con maíz, con el de caña de azúcar, y cumplimentar con la legislación federal y en particular con las exigencias del Estado de California para acceder a créditos fiscales³.

Por otro lado, con relación al biodiesel, las políticas de estímulo oficial han sido muy activas, destacándose la Ley de Política Energética de 1992 (EPAct 1992), la Corporación de Crédito para Commodities, del Departamento de Agricultura, creada en 1993, el programa de crédito fiscal para los productores de biodiesel, de 1994, el régimen de crédito fiscal del año 2004 para favorecer mezclas entre biodiesel y gasoil con creciente proporción de biodiesel, y la Ley de Política Energética de 2005 (EPAct 2005). Además, treinta y un estados han dictado normas con incentivos tributarios para fomentar la producción de este combustible⁴.



2) Ver Ganduglia (2010).

3) Ver U.S. Energy Information Administration (2012).

4) Según Ganduglia (2010), en Estados Unidos la producción de etanol proviene fundamentalmente de plantas de tamaño mediano, que son en su gran mayoría propiedad de asociaciones y cooperativas de productores agropecuarios.

4. El impulso a los biocombustibles en Brasil

En 1975 el gobierno de este país lanzó cuatro iniciativas de política para iniciar la sustitución de combustibles fósiles por etanol, y reducir la dependencia del petróleo dado el fuerte impacto de la suba de los precios internacionales de entonces: a) la compra de una suma fija de etanol por parte de Petrobrás, b) créditos a tasa subsidiada (por U\$S 4.500 millones) para la producción de etanol, c) subsidio para su venta a un precio inferior en un 41% al de la nafta, y d) exigencia de que la nafta se venda mezclada con etanol, entre 20% y 25%. A esto se sumó en el marco del llamado Programa Nacional de Alcohol (PROALCOOL), una serie de incentivos para ampliar el área cultivada con caña de azúcar y el desarrollo de motores impulsados con etanol⁵. Esos estímulos fueron reforzados a partir de 1979, con motivo de la nueva crisis petrolera y suba de precios internacionales de dicho combustible.

A principios de los '80, casi todo el parque automotor del país utilizaba alcohol como combustible y en 1985 la producción local de bioetanol alcanzó los 11,7 millones de toneladas, superando las metas oficiales. Sin embargo, en la década siguiente, la caída del precio del petróleo y las dificultades del sector productor de etanol dieron lugar a una contracción de la producción y uso de vehículos y de etanol como combustible.

En el 2000 las autoridades desregularon el mercado de etanol, pero se procedió a remover el régimen de subsidios. A partir de 2003 se incorporó a los motores la tecnología "flex fuel". Se trata de un software que permite al vehículo utilizar nafta o alcohol en la proporción que determine el usuario, gracias a sensores que identifican la correcta proporción de alcohol y nafta que debe inyectarse. La selección es automática, en base a la cantidad disponible en el tanque del vehículo y en el momento en el que debe realizarse la ignición⁶.

La producción de automotores con esta tecnología ha crecido de manera muy rápida: de 48.200 vehículos en 2003 a 2 millones de unidades ya en 2006. En 2005 el gobierno impulsó también el uso de mezcla de biodiesel con gasoil, con una participación creciente del biodiesel: de 2% a partir de 2008 a 5% a partir de 2013.

Ya en 2007, Brasil producía 22,6 millones de m³ de biocombustibles y exportaba 3,5 millones de m³ de etanol. Sus principales compradores eran clientes de Estados Unidos (24,5%) y Japón (10,3%). La dinámica ascendente de producción y exportaciones se mantuvo invariable, fundamentalmente en el caso del etanol. En 2014 el gobierno federal aumentó "corte obligatorio" para el etanol en las naftas de 20% a 25%. A partir de marzo de este año entra en vigencia el nuevo aumento a 27%. Para la zafra actual, a pesar de las recurrentes contingencias climáticas, se espera que la producción de etanol alcance el récord histórico de 29.110 millones de litros, con un aumento de la proporción de caña destinado a la producción de etanol de 56,9% en la última zafra, a 57,7%.



5) Dichas pruebas no son nuevas. Ya desde el año 1925 se han realizado pruebas con motores impulsados con mezcla de etanol con nafta.
 6) El primer vehículo "flex fuel" brasileño fue un Volkswagen Gol modelo 2003, fabricado con el auxilio de la empresa italiana Magnetti Marelli. Desde 2006, más del 85% de los automotores diesel brasileños 0 km son "flex fuel".

5. Biocombustibles en Argentina: marco general

En nuestro país la sustitución de combustibles fósiles por biocombustibles también vino impulsado por la iniciativa del Estado⁷. En 1974 el Senado nacional y la Secretaría de Energía mostraron interés por los avances de los desarrollos e investigaciones al respecto, pero es en 1978 cuando se relanzan las investigaciones en la provincia de Tucumán, dado el fuerte impulso que tuvo el programa PROALCOOL en Brasil.

En 1979 comenzaron los ensayos bajo la dirección del doctor José Luis Busto en la Estación Agro-Industrial Obispo Colombres de Tucumán, con el uso de alcohol etílico mezclado con nafta en motores de vehículos provistos por varias automotrices locales. Dichos ensayos, conocidos como Plan Alconafta, apuntaban a demostrar la viabilidad del uso de dicha mezcla oalconafta como combustible alternativo. Ya en marzo de 1981 comenzó en Tucumán la comercialización dealconafta consistente en la mezcla de un 12% de alcohol común y un 88% de nafta común. En ese año se incorporan las provincias de Salta y Jujuy. Posteriormente, en mayo de 1983, se inicia la comercialización en esas tres provincias de laalconafta súper. En diciembre de 1984 se agregaron las provincias de La Rioja y Catamarca, y en marzo de 1985 la de Santiago del Estero.

En septiembre de 1985 se sancionó la ley 23.287 (promulgada por el decreto 2.044 de octubre de ese año), se declaró de interés nacional el llamado Plan Nacional de Alconafta y se propuso que las distintas regiones y provincias produjeron en forma gradual alcohol etílico, hidratado o anhídrido, para su uso como combustible de motores, solo o para mezcla con naftas. La ley establecía que el gasto que demandara la implementación del Plan, se debía financiar con recursos equivalentes hasta el 2% de la recaudación del llamado Fondo Nacional de la Energía. En octubre de ese año se incorporan al uso dealconafta las provincias de Santa Fe y Entre Ríos. Luego, y hasta 1987, lo hacen las provincias de Corrientes, Chaco, Formosa y Misiones. A fin de ese año las 12 provincias usuarias dealconafta consumían 250 millones de litros de alcohol anhídrido como combustible. La capacidad productiva potencial, con la superficie sembrada de caña y establecimientos industriales de entonces, llegaba a los 450 millones de litros, considerando años de zafras con alto rendimiento. El consumo dealconafta gozaba, además, de la exención del pago del impuesto a los combustibles sobre el 15% de alcohol que contenía laalconafta comercializada.

El plan no prosperó por varias razones. A la sucesión de zafras azucareras relativamente malas, que no permitieron cubrir la demanda de alcohol, se sumó la gran inestabilidad macroeconómica observada entre 1988 y 1989, que desalentó las inversiones para ampliar la producción efectiva al nivel requerido de 410 millones de litros anuales de etanol. A su vez, las acuciantes necesidades fiscales tornaron inviable sostener el subsidio al consumo dealconafta y los precios regulados por la Secretaría de Energía para las fábricas de etanol. Para completar el desalentador escenario de entonces, se sumó una caída en la oferta de materia prima por una sequía seguida luego por intensas heladas, que condujeron en 1989 al abandono de dicho programa.

Recién hubo cierto interés por los combustibles no renovables en la década siguiente, dada la caída en la producción y exportación de combustibles fósiles frente a una creciente demanda y con precios históricamente récord del petróleo. En 2006 se sancionó la ley 26.093 sobre biocombustibles, que estableció la incorporación

7) Si bien se presentan los antecedentes históricos más recientes, los orígenes aparecen cronológicamente con una llamativa semejanza con la historia brasileña. Ya en 1922 el gobierno de la provincia de Tucumán había evaluado la viabilidad del uso de alcohol como combustible solo o mezclado con bencina, nafta o éter. Luego, en 1928, el director general de YPF, el coronel Enrique Mosconi, dirigió la primera prueba con buen resultado en el campamento Vespucio de la provincia de Salta. Se utilizó entonces un vehículo Ford T alimentado por una mezcla patentada en octubre de 1927 por Luis Giacosa, consistente en 15% de petróleo crudo, 5% de metileno y 80% de alcohol. Luego, en el año 1942, se usó exitosamente la mezcla de 70% de nafta y 30% de alcohol desnaturalizado como combustible para un automóvil en Tucumán. Hay también evidencia de progresos impulsados por el Departamento de Investigación y Desarrollo de YPF hasta 1951, pero las investigaciones fueron discontinuadas hasta mediados de los años '70.

de biocombustibles⁸ en una proporción o "corte obligatorio" no inferior a 5% en los combustibles fósiles a partir del año 2010. De esta forma se impulsó un mercado interno con un consumo inicial de 700.000 m³ de biodiesel y de 250.000 m³ de bioetanol.

La política en la materia, impulsada por el Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios, ha tenido el objetivo de incrementar de manera permanente el uso de mezclas entre biocombustibles y gasoil⁹. Por otro lado, las autoridades trataron de incentivar la producción de etanol con la ley 26.334 de diciembre de 2007, promulgada recién el 2 de enero de 2008, que extendió a la producción de bioetanol el mismo régimen promocional vigente para el biodiesel.

6. Argentina: regulaciones y evolución de inversiones, producción y ventas de biocombustibles

El Capítulo I de la ley 26.093 prevé cupos mínimos de consumo de biocombustibles por parte del Estado nacional en los porcentajes que determine la autoridad de aplicación (Secretaría de Energía), a partir del cuarto año de vigencia de dicha ley, o sea a partir de mayo de 2010. En el Capítulo II establece cupos de beneficios fiscales a ser determinados en cada Ley de Presupuesto y a ser distribuidos por el Poder Ejecutivo nacional, priorizando industrias radicadas en el país, empresas con mayoría de capital social de propiedad del Estado nacional, pequeñas y medianas empresas, productores agropecuarios y establecimientos en las llamadas economías regionales. Los beneficios concretamente consisten en:

- a) pago de una alícuota inferior de Impuesto al Valor Agregado en sus compras de bienes de capital o insumos para obras de infraestructura;
- b) exención del pago al Impuesto a la Ganancia Mínima Presunta por tres ejercicios;
- c) en el caso de productores de biodiesel y bioetanol por proyectos aprobados por la autoridad de aplicación, exención del pago de la tasa de Infraestructura Hídrica (19% para las naftas), el Impuesto sobre los Combustibles Líquidos y el Gas Natural (alícuota: 19%), y del "impuesto sobre la transferencia a título oneroso o gratuito o sobre la importación de gasoil" (alícuota: 20,2%).

El artículo 20 del Decreto Reglamentario de esta ley permite a los titulares de proyectos aprobados acogerse a uno de los siguientes beneficios fiscales (no a ambos): a) la devolución anticipada del Impuesto al Valor Agregado (IVA) en bienes amortizables (excepto automóviles) u obras de infraestructura (excepto obras civiles); o b) practicar en el Impuesto a las Ganancias la amortización acelerada de los mismos.

Una crítica fundamental a dicho régimen es que no especifica con precisión el precio regulado para la compraventa de biocombustibles. Al quedar librado a lo que resuelva la autoridad de aplicación, otorga pleno poder discrecional para utilizar la manipulación de dichos precios como instrumento de control de la rentabilidad de los productores de biocombustibles, generando incertidumbre respecto de sus cambios futuros. Con relación a dicha cuestión, el artículo 12 del Decreto 109/2007 establece que debe determinarse con el objeto de que los productores puedan "*satisfacer todos los costos operativos razonables aplicables a la producción, impuestos, amortizaciones y una rentabilidad **razonable**, de tal modo que la misma: a) Sea similar a la de otras actividades de riesgo equiparable o comparable; y b) guarde relación con el grado de **eficiencia y prestación satisfactoria** de la actividad*".

8) Cabe observar que para dicha ley el concepto de "biocombustibles" se limita a solo tres: bioetanol, biodiesel y biogás.

9) Los principios rectores están contenidos en el llamado Programa Nacional de Biocombustibles, administrado por el Ministerio de Planificación Federal, a través de la Secretaría de Energía.

Claramente, habilita a un amplio margen de discrecionalidades, dado que no especifica los términos precisos de lo que puede significar rentabilidad "razonable", ni en relación con qué parámetro o "benchmark" específico. Del mismo modo, tampoco indica con precisión cuál es el umbral a partir del cual se puede considerar que la actividad tiene una eficiencia "satisfactoria" o una prestación "satisfactoria", ni en base a qué.

En cuanto a los beneficios tributarios son de alcance restringido. Los proyectos con acceso a los mismos tienen que cumplir varios requisitos:

- a) pertenecer a sociedades habilitadas "con exclusividad" para el desarrollo de la actividad promovida;
- b) su capital mayoritario debe pertenecer al Estado o a personas jurídicas cuya actividad principal sea la agropecuaria y dispongan de inmuebles afectados a esa actividad, como también al menos el 50% de sus activos e ingresos estén relacionados con el agro;
- c) cumplir con exigencias técnicas del Gobierno para la calidad de los biocombustibles;
- d) inscribirse en el Registro de Empresas Petroleras.

A su vez, de acuerdo con el Decreto 109/2007 y con la anterior disposición 147/2006 de la Secretaría de Energía se define como PYME agropecuaria elegible a empresas unipersonales o no de dicha actividad, con una facturación anual inferior a \$ 18,24 millones. De esta forma excluye la participación de inversores extranjeros como accionistas mayoritarios para la producción y exportación de biocombustibles.

Si bien la ley 26.093 le abrió la puerta a la aplicación de incentivos fiscales para la venta en el mercado interno y para la producción, no precisó la mecánica de determinación del precio relevante a tomar en cuenta para la venta de biodiesel, y por otro lado dejó de lado la cláusula de estabilidad fiscal para la actividad por 15 años que estaba incluida en los primeros proyectos de ley¹⁰. Además, el artículo 9 de dicha ley establece que las elaboradoras de mezcla de combustibles tradicionales y biocombustibles deben adquirir los mismos a los habilitados por la autoridad de aplicación hasta agotar la producción disponible. Por consiguiente, es una combinación de régimen de "compre nacional", al límite casi de la prohibición de importaciones, que no sería aplicable cuando la producción local fuera insuficiente para abastecer la demanda interna.

Por consiguiente, el desarrollo de proyectos de producción de biodiesel a partir de soja y girasol, que se ha observado entre 2006 y 2011, respondió fundamentalmente a los incentivos vía precios internacionales y cambios en los derechos de exportación, más bien que al nuevo régimen legal. De hecho, hasta el año 2011 no se contaba con ningún proyecto en marcha o en etapa de construcción, en función de los beneficios del régimen promocional. Por el contrario, el desarrollo de las nuevas plantas y el salto de producción y exportaciones en dicho período fue liderado de manera contundente por los planes de inversión de los grandes grupos empresarios que concentran la exportación de grano, aceite, y pellets de soja y girasol.

En 2008 el Gobierno dictó el 10 de marzo la resolución 125/2008 de retenciones móviles, que aumentó las alícuotas para las exportaciones de soja, girasol, maíz y trigo, y la resolución 126/2008, que aumentó del 5% al 20% la alícuota para las exportaciones de biodiesel. La escala de derechos de exportación vigentes antes de dicha reforma para el complejo soja era: 35% para grano, 32% para aceite y 2,5% (neto de reintegros) para biodiesel. A su vez, para el complejo girasol la escala de retenciones a la exportación era: 32% para grano, 30% para aceite y 2,5% (neto de reintegros) para biodiesel¹¹.

10) Ver Schvarzer y Tavosnanska (2007) y Medina (2010).

11) Ver Medina (2010).

El esquema incentivaba más la producción de biodiesel a partir de la soja, y esto fue un factor que coadyuvó a la construcción de plantas de biodiesel, fundamentalmente alrededor de las aceiteras ubicadas en el corazón del área sojera de nuestro país. Las mismas se encuentran mayoritariamente junto al Gran Rosario en una franja sobre el río Paraná de unos 300 km, o a no más de 50 km de los puertos de exportación en torno de dicha ciudad. Las principales plantas han sido creadas (por sí o asociadas) por las mayores exportadoras de la región: Vicentín, Glencore, Bunge, Aceitera General Deheza, Louis Dreyfus y Molinos Río de la Plata, entre otras.

Durante los meses de vigencia de las retenciones móviles (del 10 de marzo al 21 de julio de 2008), las alícuotas promedio fueron las siguientes:

- a) para el complejo soja: 44,1% para grano, 40% para aceite y 14,2% para biodiesel (neto de reintegros),
- b) para el complejo girasol: 39% para grano, 35% para aceite y 14,2% para biodiesel (neto de reintegros).

Derogada la resolución 125/2008, no así la 126/2008, el marco regulatorio resultó más favorable para la producción y exportación de biodiesel a partir del aceite de soja, más que el de girasol, siempre concentrado en las mayores plantas de los grandes exportadores.

En este contexto de perceptible inestabilidad de reglas de juego, el nuevo régimen careció de atractivo para promover inversiones por parte de pequeños y medianos empresarios locales. De ahí que se percibiera en 2008 y a principios de 2009, que en el año 2010 no se iba a contar con una oferta en el mercado interno que permitiera cumplir con el "corte obligatorio" de la ley 26.093.

El Gobierno nacional optó entonces por convocar a los exportadores locales a negociar y finalmente firmar el 20 de enero de 2010 el Acuerdo de Abastecimiento de Biodiesel para su Mezcla con Biocombustibles Fósiles. Mediante el mismo, los empresarios firmantes se comprometieron a vender una determinada cantidad de biocombustibles al mercado interno en los términos previstos en el Acuerdo, en materia de precios y pago de impuestos.

Según este pacto, los productores-exportadores se comprometieron a proveer la oferta necesaria para cumplir con el "corte obligatorio" del 5% para el gasoil en 2010 (algo más de 1,07 millón de toneladas de biodiesel). Pero cuando alguna empresa no puede cumplir con el cupo, las demás tienen el deber de cubrir el faltante respecto del volumen acordado¹². Dicho acuerdo fue objeto de sucesivas prórrogas, la última de ellas corresponde a abril de 2014, con vigencia retroactiva desde enero de 2014 hasta fin de diciembre del año pasado. La misma estableció un "corte obligatorio" del 10% de biodiesel en su mezcla con gasoil a partir de febrero de 2014.

Luego de la crisis financiera mundial del último cuatrimestre de 2008, la recuperación de los precios de los commodities agrícolas y del petróleo favoreció las exportaciones de biodiesel y Argentina llegó en 2011 a ser el cuarto productor mundial de biodiesel, cerrando exportaciones por U\$S 1.500 millones en ese año. Además, la capacidad instalada para la producción de biodiesel creció de poco más de 500.000 toneladas anuales en 2007 a más de 4.184.000 toneladas en 2013, impulsada fundamentalmente por las inversiones de las empresas más grandes del sector.

12) Posteriormente, la Secretaría de Energía aprobó la resolución 554/2010, que contenía una adenda a dicho acuerdo, por la cual se aumentó del 5% al 7% la tasa de "corte obligatorio" para biodiesel. Esto respondía también a la necesidad de ahorrar divisas en concepto de importaciones de gasoil, dada la transitoria prohibición de importaciones de soja aplicada por el gobierno chino contra nuestro país, luego de que la presidenta Cristina Fernández suspendiera un viaje a la República Popular China para un encuentro previamente acordado con el entonces presidente de dicho país, Hu Jintao.

Cuadro 1. Capacidad instalada por provincia para la producción de biodiesel.
(año 2013)

Provincia	N° de plantas	Capacidad productiva en toneladas	% sobre el total
Santa Fe	15	3.477.800	83%
Buenos Aires	6	220.000	5%
Santiago del Estero	1	200.000	5%
San Luis	1	96.000	2%
Neuquén	1	80.000	2%
Entre Ríos	2	60.800	1%
La Pampa	1	50.000	1%
TOTAL	27	4.184.600	100%

Fuente: Bolsa de Cereales de Buenos Aires. Datos al mes de agosto de 2013.

Las expectativas de devaluación y la persistente fuga de capitales se reflejaron en 2011 en una rápida pérdida de reservas internacionales. Esto llevó a las autoridades a priorizar como objetivo la preservación de las reservas internacionales, aplicándose una serie de restricciones a la compra de divisas (el llamado “cepo cambiario”), restricciones a las importaciones (vía licencias no automáticas y exigencias de Declaraciones Juradas Anticipadas de Importaciones) y exigencias de adelantamiento de liquidación de divisas de importaciones, además de varios cambios en los regímenes de retenciones a las exportaciones.

Luego, a partir del 7 de agosto de 2012 y a través del Decreto 1.339/2012, el Gobierno eliminó el reintegro del 2,5% para las exportaciones de biodiesel, incrementó la alícuota efectiva de las retenciones del 14% al 24,24% sobre precio FOB, y redujo el precio regulado para las ventas en el mercado interno.

Esta decisión benefició a la petrolera estatal YPF, principal compradora del mercado local, a costa de reducir la rentabilidad de la actividad para los principales productores orientados al mercado interno de biodiesel: en su gran mayoría pequeñas y medianas empresas¹³.

Posteriormente, los ministerios de Economía y Finanzas Públicas, de Industria, y de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios emitieron la resolución conjunta N° 438/269/2001, que creó la Unidad Ejecutiva Interdisciplinaria de Monitoreo, como entidad autárquica del Ministerio de Economía y Finanzas Públicas. Dicha Unidad pasó a tener, entre otras atribuciones, la de fijar el precio “de referencia” obligatorio para el biodiesel.

Al impacto negativo de la suba de las retenciones se sumó el de otros factores de origen externo: la decisión del gobierno de España (principal importador de biodiesel argentino en el primer semestre de 2012) de aplicar una regulación para impedir en ese país la utilización de biodiesel importado, seguido por un reclamo de la Asociación Europea de Biodiesel ante la Unión Europea por aparente dumping atribuido a la aplicación del biodiesel de un nivel de retenciones inferior al que recaía sobre las exportaciones de aceite y harina de soja.

No hubo reacción visible del Gobierno nacional, que en septiembre de 2012 estableció una escala de precios por el Decreto 1719/2012 para compras a empresas pequeñas, medianas o grandes, y un régimen de retenciones

13) La decisión fue anunciada por el entonces viceministro de Economía y director de YPF, Axel Kicillof, desplazando al ministro de Planificación Federal como máxima autoridad en la materia.

móviles a las exportaciones¹⁴. Posteriormente, la resolución N° 449/2013 de la Secretaría de Energía estableció un régimen de actualización quincenal del precio de referencia del biodiesel y los costos totales más el retorno sobre el capital empleado para actualizar la alícuota de las retenciones. Además, entre diciembre de 2012 y febrero de 2013, la Secretaría de Energía dejó de publicar esos precios y las empresas debieron manejarse sin precios oficiales de referencia. A posteriori, dicho organismo publicó los precios atrasados.

Luego de que en abril de 2013 se registrara un incendio en la refinería de YPF en Ensenada, la Secretaría de Energía dispuso un salto en el corte de biodiesel para su mezcla con gasoil del 7% al 10%. Además, en noviembre de 2013 la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable postergó, sin plazo determinado y por tercera vez desde 2009, la puesta en vigencia de la norma Euro V que forzaría a utilizar en el transporte de cargas y de pasajeros un tipo de gasoil menos contaminante, que debería ser importado.

Mientras tanto, el reclamo europeo contra nuestro país prosperó y, en mayo de 2013, el Comité Antidumping de la Unión Europea aplicó a las importaciones de biodiesel argentino un derecho antidumping del 8%. En octubre fue reemplazado por un derecho de suma fija superior a los 200 euros por tonelada, equivalente a los precios de entonces a subir la alícuota efectiva del 8% hasta el 25% por tonelada. Adicionalmente, nuestro país quedó excluido a partir de enero de 2014 del Sistema Generalizado de Preferencias de la Unión Europea, aplicable para las importaciones provenientes de países emergentes con baja renta por habitante, al igual que el resto de los socios del Mercosur, salvo Paraguay.

En síntesis, se observa desde 2012 un panorama bastante complejo para la expansión de las exportaciones de biodiesel. Sin embargo, la exigencia de cortes obligatorios y los Acuerdos de Abastecimiento aseguraron desde 2010 un significativo aumento de la producción y las ventas locales, si bien las exportaciones parecen haber acusado el impacto de las medidas de la Unión Europea contra nuestro país:

Cuadro 2. Argentina: Producción y ventas de biodiesel al mercado interno y al exterior en millones de toneladas. (2008-2014)

Año	Producción	Var. %	Ventas al mercado interno	Var. %	Exportaciones	Var. %
2008	712.066		274		687.645	
2009	1.179.150	65,6%	499	82,1%	1.148.488	67,0%
2010	1.814.902	53,9%	508.275	101758,7%	1.358.482	18,3%
2011	2.426.681	33,7%	748.915	47,3%	1.681.875	23,8%
2012	2.455.138	1,2%	874.292	16,7%	1.557.399	-7,4%
2013	1.997.071	-18,7%	884.981	1,2%	1.140.958	-26,7%
2014	2.584.290	29,4%	970.142	9,6%	1.597.624	40,0%
Promedios anuales		Var. %		Var. %		Var. %
2009 - 2011	1.806.911		419.230		1.396.282	
2012 - 2014	2.345.500	29,8%	909.805	117,0%	1.431.994	2,6%

Fuente: INDEC

14) La fórmula ad hoc contenida en el Decreto se asemeja a la aplicada a las retenciones móviles sobre las exportaciones de productos lácteos. La alícuota efectiva osciló en torno del 20% hasta marzo de 2014, luego descendió hasta un 10% promedio en el segundo trimestre del año pasado.

Con respecto al bioetanol, ya en abril de 2013 se comenzó a superar la exigencia de corte obligatorio (5%), y frente al elevado precio del petróleo se fue incrementando dicha proporción. En promedio el corte observado en 2013 fue del 6,2% y en 2014 llegó al 9%, lo que sumado a la extensión de los beneficios del régimen promocional de la ley 26.093, a partir de 2008, generó un incremento en la producción y en las ventas internas entre 2009 y 2014 proporcionalmente mayor que en el caso del biodiesel.

Cuadro 3. Argentina: producción y ventas de bioetanol en millones de toneladas. (2008-2014)

Año	Producción	Var. %	Ventas al mercado interno	Var. %	Tasa de corte promedio
2009	18.349		2.109		1,5%
2010	96.034	423,4%	93.140	4316,3%	1,9%
2011	134.137	39,7%	133.394	43,2%	2,4%
2012	199.454	48,7%	187.719	40,7%	3,2%
2013	373.890	87,5%	375.766	100,2%	6,2%
2014	533.978	42,8%	524.847	39,7%	9,0%

Promedios anuales		Var. %	Var. %
2009 - 2011	82.840		76.214
2012 - 2014	369.107	345,6%	362.777

Relación % respecto de los volúmenes de producción y ventas de biodiesel		
2009 - 2011	4,6%	18,2%
2012 - 2014	15,7%	39,9%

Fuente: Elaboración propia en base a datos del INDEC y de abeceb.com



7. Biocombustibles en Argentina: situación actual y perspectivas.

El derrumbe de los precios del petróleo y otras materias primas en el segundo semestre de 2014 provocó el ajuste a la baja de las alícuotas de las retenciones móviles a la exportación de biodiesel. Estas cayeron a un promedio de 6,15% en diciembre de 2014, recuperándose levemente a 7,25% en enero de este año¹⁵. Además, el aumento en 2014 de la tasa de corte para gasoil y naftas ha permitido sostener la producción local, pero el fuerte descenso del precio del petróleo tiende a desalentar la demanda mundial de biocombustibles. Tanto en el caso del biodiesel como del bioetanol, las inversiones para ampliar la capacidad de elaboración no se van a reactivar si no se percibe un descenso del precio de la materia prima vegetal y sus aceites en igual o mayor proporción que la caída del precio del petróleo.

La baja del precio del barril de petróleo crudo torna menos atractiva la sustitución de derivados de petróleo porque estos últimos se abaratan y por consiguiente el costo del uso de motores y autos que no utilicen biocombustibles. Esto se refleja en menor demanda y presión a la baja de los combustibles elaborados. En cuanto a los costos para producir biocombustibles, en general se observa que el comportamiento de los precios de los aceites vegetales no guarda relación sistemática con el precio del petróleo. Si la relación entre este último y los aceites vegetales para biocombustibles desciende, también lo estará haciendo la rentabilidad de la producción y venta de biocombustibles para mezcla con gasoil o nafta. El descenso del precio del petróleo indica enfriamiento de la demanda mundial de sus derivados directos y sustitutos cercanos, mientras que la rigidez a la baja de los aceites vegetales dificulta la necesaria baja de los costos de producción de la mezcla de biocombustibles y gasoil o nafta, para que dicha actividad no vea deteriorada su rentabilidad.

Un indicador tentativo de dicho comportamiento es la relación entre el precio del barril del petróleo crudo (West Texas Intermediate) y el de la tonelada de diversos aceites vegetales utilizados como materia prima para biocombustibles. Puede verse en el Anexo que la relación entre el precio del petróleo y los de la tonelada de palma, colza, soja y girasol, ha experimentado una violenta caída entre mediados de 2014 y enero de 2015, ubicándose dicha relación de precios en los niveles pre-crisis de 2008-09. La excepción es la de la relación entre el precio del crudo y el aceite de palma que, en enero pasado, ya estaba prácticamente en el mismo nivel que en el "piso" de la citada crisis.

En el caso argentino, a este complicado comportamiento de precios relativos se suma la incertidumbre respecto de qué tipos de reglas de juego estarán vigentes a partir de la asunción del nuevo presidente de la Nación el próximo 10 de diciembre. Por consiguiente, será bastante improbable el incremento de la capacidad instalada en el transcurso de este año, salvo que algún evento por ahora impredecible genere alguna suerte de "shock de confianza" antes del final de la actual administración. Mientras tanto, sin cambios esperables en el marco regulatorio hasta diciembre próximo, la evolución de la actividad del sector dependerá fundamentalmente de la evolución de los precios internacionales del petróleo y de los insumos renovables requeridos para la producción de biocombustibles.

15) La información de precios internos de biodiesel de referencia desde el año 2010 y las alícuotas móviles que se aplican desde junio de 2014 son publicados por la Secretaría de Energía en su página Web.

Referencias

Ganduglia, Federico (2008): "Diagnóstico y Estrategias para el Desarrollo de los Biocombustibles en la Argentina", en *Diagnóstico y Estrategias para la Mejora de la Competitividad de la Agricultura Argentina*. Ed. por Marcelo Regúnaga (coordinador), Gloria Báez, Federico Ganduglia y Juan Miguel Massot. Consejo Argentino para las Relaciones Internacionales-Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación-Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Buenos Aires, 2008. Cap. IV.

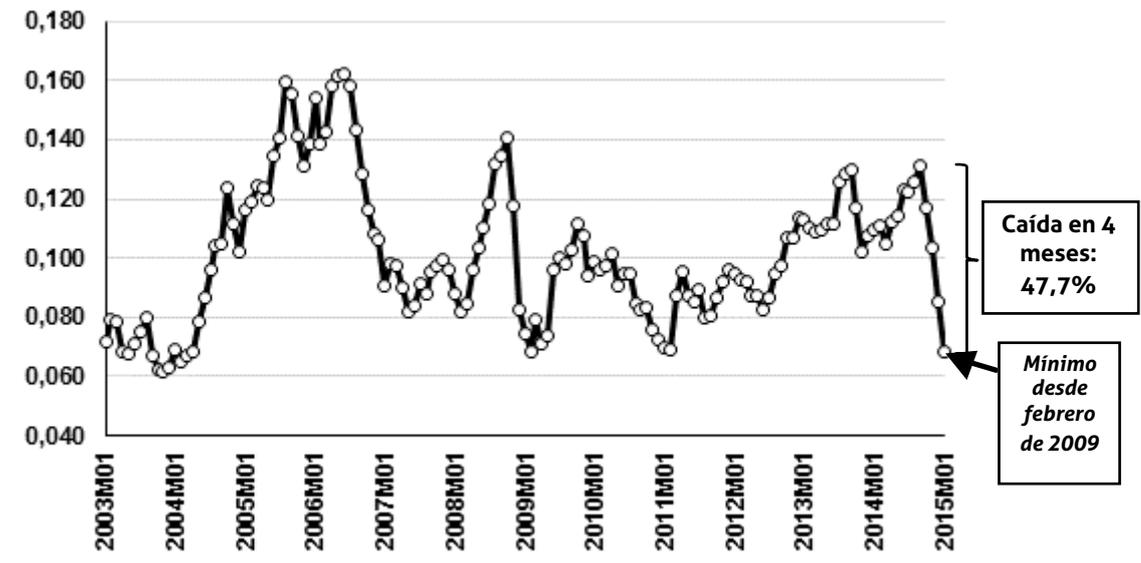
Medina, Juan José (2010): "Biocombustibles. Presente y Futuro". En *El Crecimiento de la Agricultura Argentina. Medio Siglo de Logros y Desafíos*. Ed por Lucio G. Reza, Daniel Lema y Carlos Flood. Editorial Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires, 2010. Cap. 10.

Schvarzer, Jorge y Andrés Tavošnanska (2007): "Biocombustibles: Expansión de una Industria Naciente y Posibilidades para Argentina". *Documento de Trabajo N° 13*. Centro de Estudios de la Situación y Perspectivas de la Argentina –CESPA- Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Económicas.

U.S. Energy Information Administration (2012): "Biofuels Issues and Trends". *Independent Statistics & Analysis*. U.S. Department of Energy. Washington DC 20585. October, 2012. <http://www.eia.gov/biofuels/issuestrends/pdf/bit.pdf>

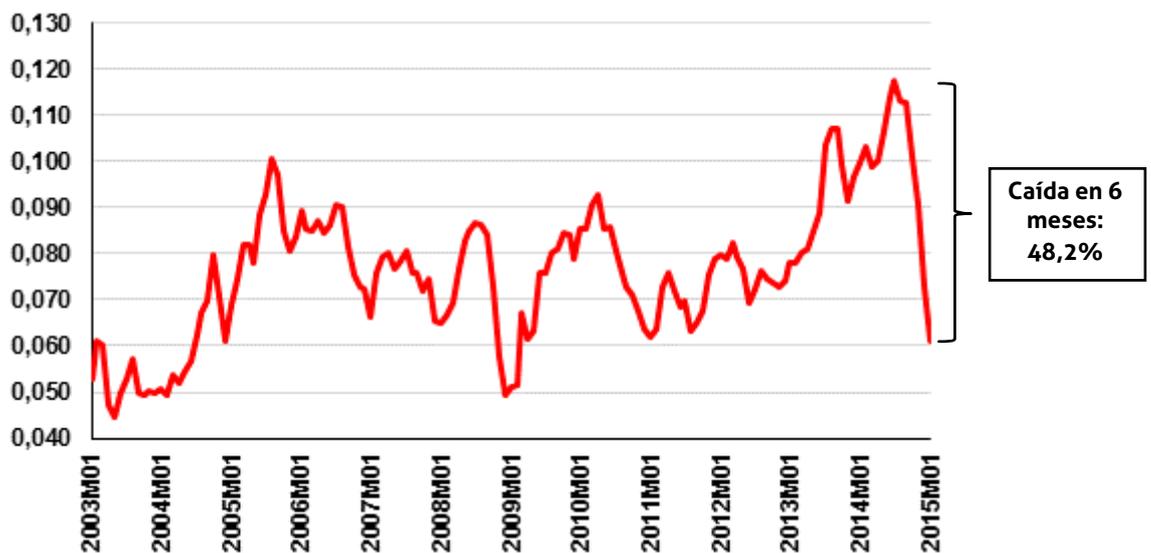
Anexo

Gráfico 1: Precio barril de petróleo WTI / Precio tonelada aceite de palma.
 Datos mensuales (enero de 2003 a enero de 2015)



Fuente: elaboración propia con datos del Banco Mundial.

Gráfico 2: Precio barril de petróleo WTI / Precio tonelada aceite de colza.
 Datos mensuales (enero de 2003 a enero de 2015)



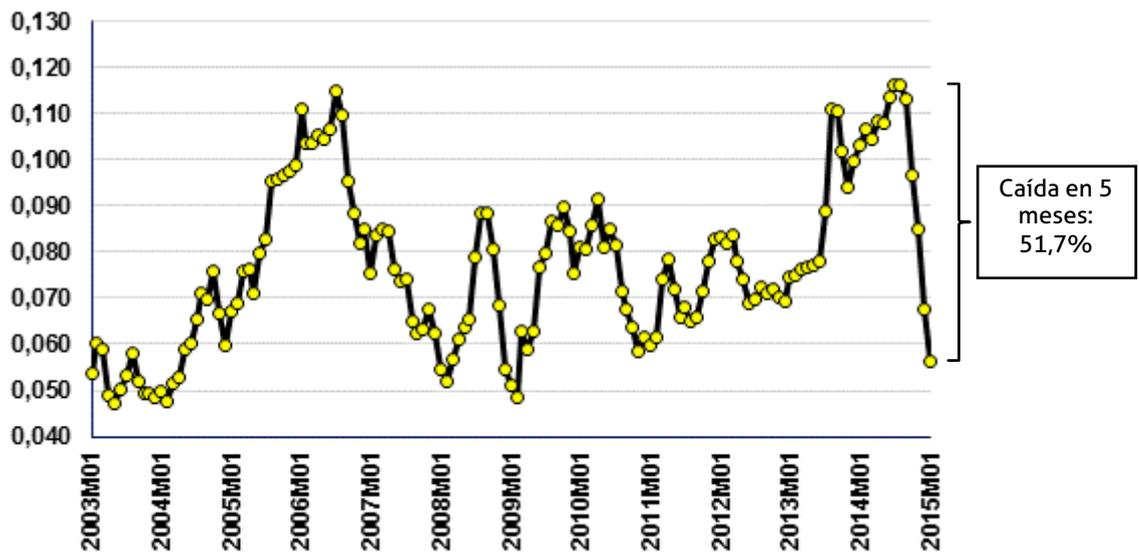
Fuente: elaboración propia con datos del Banco Mundial.

Gráfico 3: Precio barril de petróleo WTI / Precio tonelada aceite de soja.
Datos mensuales (enero de 2003 a enero de 2015)



Fuente: elaboración propia con datos del Banco Mundial.

Gráfico 4: Precio barril de petróleo WTI / Precio tonelada aceite de soja.
Datos mensuales (enero de 2003 a enero de 2015)



Fuente: elaboración propia con datos del Banco Mundial.