

Marina Recalde<sup>1</sup>

## *Una visión integrada del desarrollo del biodiesel en Argentina*

### **Introducción**

En las últimas décadas, motivados por un conjunto de factores relacionados con la seguridad energética y el medio ambiente, se ha propiciado la introducción de fuentes renovables en las matrices energéticas, entre ellas los biocombustibles.

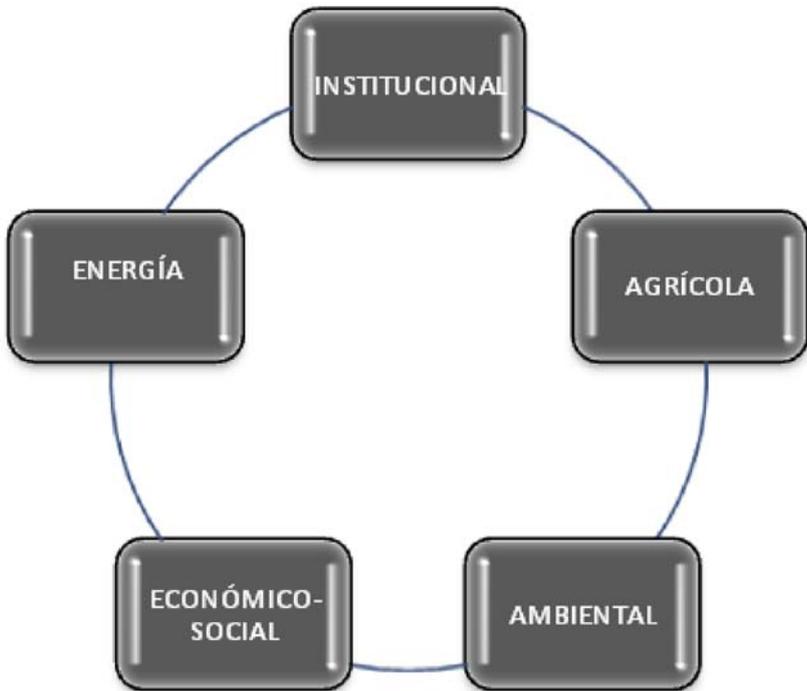
Uno de los principales argumentos para el impulso de los biocombustibles ha sido su potencial aporte al desarrollo sustentable. No obstante, el desarrollo sustentable es un concepto amplio, multidimensional e intergeneracional, lo que le otorga gran complejidad al análisis. Tal como lo plantea Olade/Cepal/Gtz (2003) el desarrollo sustentable implica la evolución coordinada de la dimensión económica, social, política y ambiental. Cada una de estas dimensiones comprende distintos factores que deben ser tenidos en cuenta en la búsqueda del desarrollo sustentable. En este sentido, el aporte de los biocombustibles a la

---

<sup>1</sup> Doctora en Economía de la Universidad Nacional del Sur. Actualmente es docente de la materia “Economía de la Energía” e Investigadora del Departamento de Economía, Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales del Sur (IIESS) Universidad Nacional del Sur - Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONICET), Argentina. E-mail: mrecalde@uns.edu.ar.

sustentabilidad depende de aspectos tales como el potencial efecto sobre el precio y disponibilidad de tierras para producir alimentos, los impactos sobre la deforestación y pérdida de biodiversidad, la porción del valor agregado apropiado a nivel nacional por los productores o por el Estado, el aporte a la sustitución de los combustibles fósiles y mitigación del impacto ambiental. Así, el análisis de los biocombustibles se convierte en una cuestión que atraviesa cada una de las dimensiones mencionadas y requiriendo en su análisis el estudio en distintos ejes.

Figura 1: Transversalidad del biodiesel – distintos ejes



En Argentina, el debate en torno a la producción de biodiesel ha cobrado gran impulso en los últimos años. Este impulso ha estado fuertemente influenciado por el

crecimiento del mercado externo de los biocombustibles y por la puesta en vigencia de la Ley 26.093, la cual establece un corte mínimo para el gas oil y las naftas.

En el caso del biodiesel, la conjunción de ambos factores implicó un crecimiento de la industria que alcanzó el 33,7% en el año 2010. Sin embargo, para analizar la sustentabilidad de este aporte, es necesario responder preguntas relacionadas con el impacto sobre la frontera agrícola, la deforestación, el impacto económico social y el impacto agrícola de la producción de biodiesel a base de soja, la principal materia prima del biodiesel argentino.

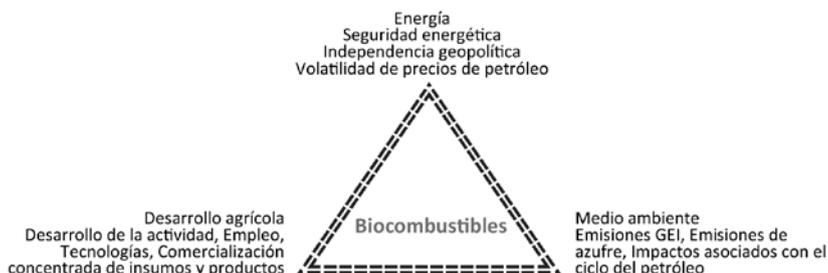
En este marco, el objetivo de este trabajo es analizar el potencial aporte del biodiesel a la sustentabilidad del desarrollo en Argentina, atendiendo a los impactos en los distintos ejes e intentando dar respuesta a los interrogantes anteriormente planteados. Se reconoce, que dado que se trata de un desarrollo relativamente nuevo, las estadísticas e información primaria disponible imposibilitan un análisis pormenorizado de la temática. El trabajo es realizado desde un abordaje integral y se encuentra estructurado en seis secciones. En primer lugar, se analiza el eje institucional, las motivaciones para el impulso de la legislación nacional, los aspectos políticos de la elaboración y los instrumentos de política incluidos en la misma. En segundo lugar, se presenta y analiza la cadena productiva del biodiesel. En tercer y cuarto lugar, se analizan los ejes agrícola y energético respectivamente. En quinto lugar, se presenta brevemente un análisis del eje ambiental. Finalmente se presenta la discusión conclusiva del caso.

## **Motivaciones para el impulso del biodiesel en Argentina: eje institucional**

De acuerdo a Pistonesi *et al.* (2008) existen a nivel internacional tres motivaciones que impulsan el desarrollo

de los biocombustibles. Las motivaciones energéticas, relacionadas con la búsqueda de la seguridad energética, independencia geopolítica e impacto de la volatilidad de los precios del petróleo, la motivación medioambiental, relacionada con la búsqueda de las reducciones de emisiones de GEI, las emisiones de azufre y los impactos ambientales asociados con el ciclo de producción del petróleo y la motivación agrícola, desarrollo de la actividad, promoción de empleo, utilización de tecnologías de punta y comercialización de los insumos y los productos. La interacción de estas motivaciones le otorga a la temática de los biocombustibles su carácter multidimensional anteriormente mencionado.

**Figura 2** - Motivaciones que impulsan la introducción de los biocombustibles



**Fuente:** Pistonesi *et al.*, (2008)

En el caso de Argentina, los dos principales sectores impulsores del biodiesel han sido el sector energético y el sector agrícola, particularmente el primero de ellos.

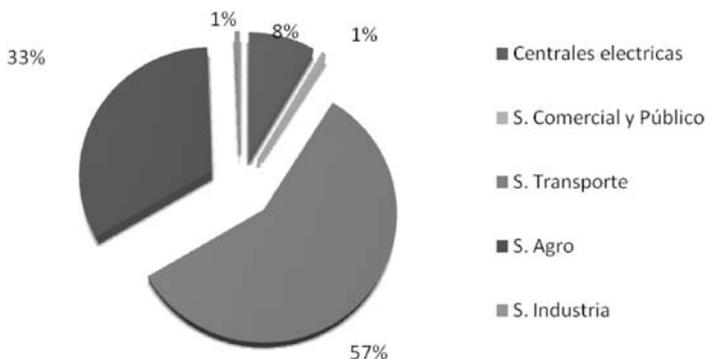
En el primer caso, el motivo principal del impulso radica en que el sistema energético argentino se encuentra, desde el año 2004, transitando un problema de abastecimiento energético que ha ocasionado en diversas ocasiones cortes programados en las industrias y desabastecimiento de combustibles con las consecuentes repercusiones econó-

micas y políticas (RECALDE, 2011). Este aspecto se encuentra en estrecha relación con la composición de la matriz energética argentina, altamente dependiente de hidrocarburos, la reducción en las reservas de petróleo y gas natural y los límites en la capacidad de refinación de la industria (RECALDE, 2010).

El gas oil es un combustible de gran importancia en Argentina, representa el 40% del consumo del sector transporte y el 96% del sector agro. Si bien, tal como se observa en la Figura 3, estos dos sectores explican el 90% del destino del gas oil, un 8% del mismo se destina a centrales eléctricas, consumo que es aún mayor en momentos de problemas de abastecimiento de gas natural y crecimiento de la demanda eléctrica (RECALDE, 2011). Esta demanda se encuentra en constante crecimiento en los últimos años, aún a pesar del establecimiento de programas de uso racional de la energía por parte de la Secretaría de Energía de la Nación (GUZOWSKI y RECALDE, 2011). En este sentido el mayor interés en Argentina en torno al biodiesel en lugar de bioetanol parece haber radicado principalmente en que el país importa cada vez más diesel, mientras que gracias al aumento en la participación del gas natural comprimido (GNC) del parte automotor naftero (en 2009, el GNC representaba el 15% del consumo), existe capacidad de producción suficiente en las refinerías. Chidiak y Stanley (2009) resaltan que en Argentina el interés por el biodiesel se ha relacionado, por un lado, con la búsqueda de disminuir el consumo de gas oil cuyo cuello de botella no es solo la producción de hidrocarburos sino también los límites en la capacidad de refinación del país. Tal como se puede observar en la Figura 4 la importación de gas oil ha sido creciente desde el año 2002, con una disminución en el año 2009, directamente relacionada con disminuciones en la demanda por la crisis económica, ya que la producción de este derivado desde las refinerías continúa

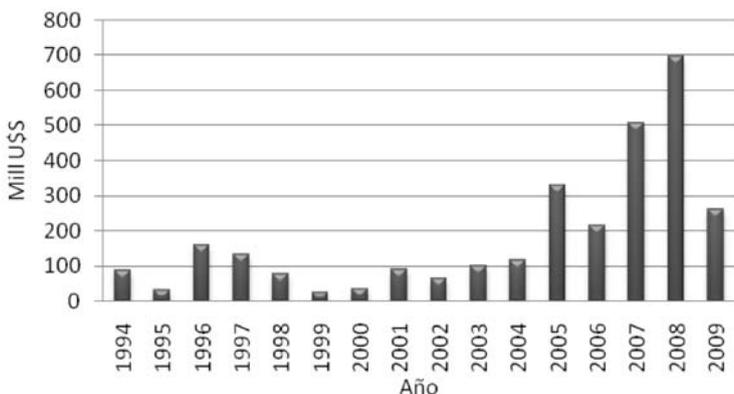
su tendencia decreciente (10% en 2007, 0,3% en 2008 y 3% en 2009). En este aspecto, la política energética y la política económica se entremezclan porque los saldos negativos, o las reducciones en saldos positivos por exportaciones energéticas tienen un peso sobre la percepción de ingresos extraordinarios parte del tesoro nacional en forma de derechos de exportación.

**Figura 3:** Principales destinos del gas oil y diesel oil – Año 2009



**Fuente:** Elaboración propia en base a información de la Secretaría de Energía.

**Figura 4:** Evolución de la importación de gas oil – 1994 - 2009



**Fuente:** Elaboración propia en base a información de la Secretaría de Energía.

Por otra parte, el sector agrícola es uno de los sectores más interesados en la evolución del mercado de biodiesel. En principio, por el rol que el gas oil tiene en el consumo de combustibles del sector agro. Pero principalmente por la relevancia de la producción de soja (cultivo que representa más del 95% de la materia prima del biodiesel en Argentina) dentro de los cultivos agrícolas y dentro de las exportaciones.

La producción de soja en el país ha estado orientada principalmente a la exportación, con un gran rol de China como principal comprador y por ello es posible que exista una conexión entre las exportaciones de biodiesel y las fluctuaciones en el mercado externo de aceite de soja sobre todo en los últimos dos años. Desde el año 2009, Argentina enfrenta a un nuevo escenario pues la venta al extranjero de aceite de soja está en descenso tras la decisión de China de procesar el grano en sus propias plantas. Esto incidió de manera directa en las exportaciones de aceite de soja. No obstante, la producción de biodiesel, como una potencial respuesta a la caída del aceite y posibilidad de dar mayor valor agregado al producto, reacciona más al mercado externo que a la nueva legislación puesto que, en un contexto de precios de los combustibles controlados por el gobierno desde el año 2004, el mercado externo es más interesante para los productores que el mercado interno.

En el marco de esta situación nacional se comienza a gestar desde el año 2004, el proyecto de Ley de biocombustibles, que ya contaba con antecedentes en el año 2001 con el Dto. 1396/2001 que presenta el *Plan de Competitividad para el Biodiesel* y 2004 con la Res. 1156/04 del *Programa Nacional de Biocombustibles* de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos (SAGPyA)<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> En la actualidad la SAGyP se transformó en el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca.

A nivel institucional, el proceso de sanción del proyecto de ley implicó el enfrentamiento de intereses de diferentes sectores, principalmente relacionados con el sector agro, los representantes del Ministerio de Economía de la Nación (ME) y otras instituciones públicas como el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) y la Administración Federal de Ingresos Públicos (AFIP). Entre el primer grupo se encuentran el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (MAGyP), el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), la Asociación Argentina de Biocombustibles e Hidrógeno (AAHB), la Federación Agraria Argentina (FAA) y la Cámara Argentina de Biocombustibles (CARBIO). Todos estos sectores son representantes de los principales agentes de la cadena de biocombustibles, particularmente de los dos primeros eslabones de la misma. Las mayores confrontaciones en el proceso se relacionaron con los alcances de los incentivos fiscales, las figuras y los componentes utilizados. El proyecto de ley inicial incorporaba el establecimiento de la figura de crédito liberado de Impuesto al Valor Agregado (IVA), es decir exenciones en algunos tramos de la cadena productiva del biocombustible, exenciones a los impuestos a la importación de gasoil, a los combustibles y de la tasa hídrica. El planteo desde los representantes del ME fue que estos incentivos económicos, aplicados en gran medida tenían un alto impacto sobre las cuentas nacionales. Los impuestos a los combustibles tienen una gran importancia sobre la recaudación en Argentina, en el año en que se inició el debate representaron el 5,5% de los recursos tributarios (en el año 2010 dicha participación disminuyó al 3,7%). Por su parte, el IVA es una de las principales fuentes de recaudación, representando aproximadamente el 30% de los mencionados recursos, mientras que los derechos de importación representan aproximadamente el 12%. Por estos motivos, los argumentos

esgrimidos desde la comisión de presupuesto era que el establecimiento de los incentivos mencionados implicaba una pérdida de recaudación anual que superaría los 850 millones anuales de U\$S.

### *La ley de promoción a los biocombustibles*

En Mayo del año 2006, se aprueba la Ley 26.093 *del Régimen de Regulación y Promoción para la Producción y Uso Sustentables de Biocombustibles* la cual otorga el marco legislativo y legal para la producción de biocombustibles, reglamentada por el Dto. 109/07. Esta ley establece los alcances de la promoción y los instrumentos económicos que se utilizarán para dicho objetivo.

La autoridad de aplicación de la Ley es la Secretaría de la Energía de la Nación, dependiente del Ministerio de Planificación. De acuerdo a lo establecido, la autoridad de aplicación será asesorada por la *Comisión Nacional Asesora para la Promoción de la Producción y Uso Sustentables de los Biocombustibles*, creada por el artículo 3 de la ley 26.093. Dicha Comisión estará integrada por un representante de la Secretaría de Energía, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos; Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SAyDS), Secretaría de Hacienda; Secretaría de Política Económica; Secretaría de Comercio, Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva y la AFIP. Las especificaciones en torno a la calidad que debe cumplir el B100 para ser mezclado con un x% de gas oil son establecidas por medio de la Res. 6/2010 y su posterior modificatoria por la Res. 828/2010.

Respecto a los agentes que forman parte de la cadena de biocombustibles con origen al consumo interno, la Res. 7/2010 de la SE en su anexo presenta un listado de las empresas elaboradoras de biocombustibles, las cuales firmaron el 20/01/2010 el *Acuerdo de abastecimiento de bio-*

*diesel para su mezcla con combustibles fósiles en el territorio nacional con la SE. Este acuerdo se mantiene en vigencia hasta que las empresas que se suscribieron y se vieron beneficiadas por la ley puedan abastecer el mercado interno. En dicho acuerdo las empresas elaboradoras se comprometen a suministrar una cantidad de biodiesel suficiente para cumplir con el corte del 5% y a ponerla a disposición de las empresas mezcladoras. Se establece también el precio que las mezcladoras le pagarán a las empresas elaboradoras.*

En Julio de 2010 se firma una adenda al mencionado acuerdo, la cual es ratificada con la Res. 554/2010 (06/07/2010) con el fin de elevar al 7% el porcentaje de corte obligatorio para el gas oil inicialmente establecido en 5%, el cual deberá ser utilizado *en todos los ámbitos exceptuando a los utilizados en las embarcaciones fluviales y marítimas, minería, combustibles de primer llenado, gas oil antártico, y otros usos con fines específicamente determinados que a entendimiento de la Autoridad de Aplicación no sean compatibles con el uso de Biocombustibles.* A nivel institucional, este aumento fue acordado entre el gobierno, petroleras, productores de biocombustibles y terminales automotrices con el fin de reducir las crecientes importaciones de gas oil. Se establece además que tanto las empresas habilitadas como elaboradoras, como las habilitadas como mezcladoras deben contar en sus instalaciones con el instrumental necesario para medir los parámetros de calidad establecidas en el anexo de la mencionada resolución.

### ***Instrumentos de promoción utilizados***

Con el reconocimiento global de la importancia de la promoción de las fuentes renovables de energía, ha surgido el reconocimiento de la necesidad de la política energética y sus instrumentos de promoción para lograrlo. Tal como lo remarca Lund (2007), la experiencia ha mostrado

que las fuerzas del mercado presentan una perspectiva de demasiado corto plazo como para lograr soluciones satisfactorias para los desafíos futuros que los sectores energéticos enfrentan en el largo plazo. En este sentido, la experiencia internacional muestra que tanto los países desarrollados (HAAS *et al.*, 2004; LAIRD y STEFES, 2009) como los países en desarrollo (GOLDEMBERG *et al.*, 2004; KISSEL y KRAUTER, 2006) han hecho uso activo de la política energética para diversificar sus matrices con el doble objetivo de lograr la seguridad de abastecimiento y promover el uso de las energías renovables. Para estos fines, existe una batería instrumentos de promoción, los cuales pueden ser utilizados en forma aislada o conjunta, dependiendo de los objetivos de política y de las características del país en cuestión (RECALDE, 2010b). En el caso de la promoción de biocombustibles, los países hacen uso de una combinación de instrumentos de cantidad, establecimiento de cuotas mínimas a cubrir en una fecha estipulada de forma de asegurar el mercado futuro, e incentivos fiscales. Este es también el caso de la legislación Argentina.

En el primer grupo de instrumentos se encuadra el establecimiento de un corte obligatorio al gas oil, el cual fue delimitado en 5% por la Ley 26.096 en el año 2006, e incrementado al 7% en 2010, esperándose que hacia fines del 2011 dicho porcentaje llegue al 10%. Este instrumento de "cantidad" otorga estabilidad, permitiendo a las empresas asegurar un mercado para sus producciones en el mercado interno, ya que se constituye como una garantía de compra. Sin embargo, este mercado asegurado solamente es atractivo para las pequeñas empresas, ya que las grandes empresas con capacidad de exportación parecen preferir orientarse al mercado externo.

Entre los instrumentos de precios, se encuentra una combinación de beneficios impositivos o fiscales, tales como las extensiones a los impuestos que gravan a los

combustibles líquidos en el caso de los combustibles con destino al mercado interno, que para el caso del biodiesel se encuentra vigente desde el año 2001 con la Res. 1396 y se ratifica con la Ley 26.096. Los mismos son:

- Devolución de IVA pagado en la adquisición de bienes de capital o la realización de obras de infraestructura, luego de tres períodos fiscales (Art. 4 de la Ley 25.924);
- Amortización del Impuesto a las ganancias (Art. 5 de la Ley 25.924);
- Exoneración de la Tasa de Infraestructura Hídrica para el biodiesel y bioetanol (Decreto 1381-2001);
- Exoneración del Impuesto sobre los Combustibles líquidos y gas natural (Ley 23.966);
- Exoneración del impuesto sobre la transferencia o importación de gasoil (Ley 26.028);
- Otros: derechos de reducción de emisiones, créditos de carbono.

Es importante destacar que todos los beneficios promocionales establecidos por la Ley 26.096 tienen un alcance establecido en el artículo 13 para proyectos de industrias radicadas en el país; dedicadas exclusivamente a la producción de biocombustibles con destino al mercado interno; empresas con mayoría de capital estatal o de productores agropecuarios (deben justificar como mínimo un 50% de sus activos afectados en Argentina); con habilitación exclusiva para producción de biocombustibles.

Finalmente, orientado a una utilización alternativa del biodiesel, se puede mencionar la implementación por parte de la Secretaría de Energía del Programa de licitación para la Generación con Energías Renovables (GENREN) en el año 2009 el cual preveía una cuota de 150 MW para proyectos de generación con biocombustibles.

## **La cadena productiva del biodiesel en Argentina**

### ***Eslabón de producción de la materia prima: el sector agro y la soja***

Tal como se mencionara anteriormente unos de los factores que benefician o impulsan el desarrollo de los biocombustibles en el país se encuentra en las ventajas comparativas que el mismo presenta para la producción de productos agrícolas, que lo han posicionado como un gran exportador de los mismos, se destaca particularmente su lugar como tercer exportador de soja y primer exportador de aceite de soja. Dadas sus ventajas comparativas, muchos de los principales productores de soja del país también cuentan con plantas de elaboración de biodiesel. De acuerdo a información de Carbio (2010), entre ellos se destacan Bunge Argentina AS, Cargill SACI, Molinos Rios SA, SACEIF Luis Dreyfus, Vicentin SAIC, Gral. Dehza SAICA.

Los principales representantes de este eslabón han participado de forma directa o indirecta en el proceso de elaboración de la legislación para la promoción de biocombustibles, ya que en cierta medida, y a pesar que hasta el momento gran parte de la producción de la materia prima fue con destino a la exportación del grano o del aceite, el mercado interno de biodiesel es un potencial estabilizador ante las volatilidades del mercado externo. Este aspecto se pone en evidencia al analizar las fluctuaciones y la caída en las exportaciones de aceite hacia China, el principal importador, ante un cambio en la política económica de dicho país.

### ***Eslabón de elaboración***

Este es el eslabón de la cadena que ha tenido mayor crecimiento en los últimos años. La capacidad de elaboración instalada creció desde 130.000 toneladas en el año 2006 a 2,5 millones de toneladas en 2010. De esta capacidad,

el 43% se destina al mercado interno de combustibles, el 6% a la generación eléctrica en el marco del programa GENREN y el 51% a la exportación. De acuerdo a Cader (2011 en Revista Nuevas Energías) una de las características del sector es la producción promedio de sus plantas que se ubica cercana a las 110.000 toneladas, mientras que en la Unión Europea es de 89.400, en Brasil 70.450 y en Estados Unidos 46.400.

El sector de elaboración se encuentra segmentado en tres clases de industrias: las *grandes aceiteras*, tienen plantas con un tamaño promedio de 231.400 toneladas/año; las *grandes independientes*, de 200.000 toneladas; y los *pequeños independientes* de 35.600 toneladas. Los primeros grupos tienen además ventajas de proximidad a la materia prima y a puertos de embarcación. Esta clasificación se puede observar en la Tabla 1.

Es importante destacar que de acuerdo a un informe del CADER (2010) hay un sesgo a la exportación, ya que de las 20 plantas autorizadas por la SE para la producción, todas se dedican a la exportación. De acuerdo a la Cader (2010), la explicación a este aspecto radica en que si bien un productor que se establece específicamente para el Cupo Nacional tiene acceso a ventajas e incentivos fiscales como la devolución anticipada del IVA, también enfrenta restricciones, principalmente en lo referente a quiénes pueden ser los accionistas de estas plantas. Las PyMES se encuentran en desventaja a la hora de participar exitosamente en los mercados de exportación altamente competitivo. La mayoría no cuenta con materia prima propia; la logística se ve encarecida por las distancias existentes entre las plantas, las aceiteras y los puertos de embarque; no producen en una escala suficiente como para competir directamente en el mercado internacional; y por sobre todo, no cuentan con una financiación adecuada para su capital de trabajo, lo cual se ha convertido en un tema fundamental en la industria. (CADER, 2010).

La Tabla 1 muestra la clasificación de las empresas en pequeñas independientes, grandes independientes y aceiteras, la capacidad de producción y los cupos asignados a cada una de ellas en las Res. 7/2010 y 545/2010. De acuerdo a Cader (2010), mientras que las independientes chicas aportan casi el 100% de su producción al mercado interno, las aceiteras grandes solamente aportan el 25%, destinando el resto de su producción al mercado externo en el que presentan ventajas competitivas.

**Tabla 1:** Distribución final de los cupos. Res. 545/2010

| Empresa                        | Capacidad estimada planta (ton/año) | Cupo asignado según la Res. 7/2010 B5 (ton/año) | Incremento asignado según la Res. 554/2010 + B2 (ton/año) | Total Asignado B7 (ton/año) | Capacidad exportación (ton/año) |
|--------------------------------|-------------------------------------|---|---|-----------------------------|---------------------------------|
| <b>Pequeñas independientes</b> |                                     |   |   |                             |                                 |
| Era S.R.L.                     | 9.600                               | 0   | 9.600   | 9.600                       | 0                               |
| New Fuel S.A.                  | 10.000                              | 0   | 10.000  | 10.000                      | 0                               |
| Ecopor S.A.                    | 10.200                              | 10.200  | 0   | 10.2000                     |                                 |
| Hector A. Bolzan y Cia. S.R.L. | 10.800                              | 0   | 10.800  | 10.800                      | 0                               |
| Soy Energy S.A.                | 18.000                              | 18.000  | 0   | 18.000                      | 0                               |
| Pitey S.A.                     | 18.000                              | 18.000  | 0   | 18.000                      | 0                               |
| Diferoil S.A.                  | 30.000                              | 30.000  | 0   | 30.0000                     |                                 |
| Rosario Bio Energy S.A.        | 36.000                              | 36.000  | 0   | 36.000                      | 0                               |
| <b>Grandes independientes</b>  |                                     |   |   |                             |                                 |
| Maikop S.A.                    | 40.000                              | 40.000  | 0   | 40.000                      | 0                               |
| AOM S.A.                       | 48.000                              | 48.000  | 0   | 48.000                      | 0                               |
| Aripár Cereales S.A.           | 50.000                              | 50.000  | 0   | 50.000                      | 0                               |
| Oil Fox S.A.                   | 50.000                              | 0   | 50.000  | 50.000                      | 0                               |
| Vicentín S.A.I.C.              | 63.400                              | 23.928  | 24.913  | 48.841                      | 14.559                          |
| Biomadero S.A.                 | 72.000                              | 44.152  | 1.125   | 45.277                      | 26.723                          |
| Diáser S.A.                    | 96.000                              | 79.459  | 3.744   | 83.203                      | 12.797                          |
| Molinos Río de la Plata S.A.   | 100.000                             | 27.810  | 13.407  | 41.217                      | 58.783                          |
| Explora S.A.                   | 120.000                             | 89.091  | 4.784   | 93.875                      | 26.125                          |
| Viluco S.A.                    | 200.000                             | 108.594   | 8.488   | 117.082                     | 82.918                          |
| <b>Grandes aceiteras</b>       |                                     |   |   |                             |                                 |
| Unitec Bio. S.A.               | 230.000                             | 113.097   | 9.440   | 122.537                     | 107.463                         |
| Ecofuel S.A.                   | 240.000                             | 29.108  | 16.320  | 45.428                      | 195.572                         |
| Patagonia Bioenergía S.A.      | 250.000                             | 33.130  | 16.111  | 49.241                      | 200.759                         |
| LDC Argentina S.A.             | 305.000                             | 27.500  | 16.898  | 44.398                      | 260.607                         |
| Renova S.A.                    | 480.000                             | 33.750  | 17.266  | 51.016                      | 428.982                         |
| Total                          | 2.487.000                           | 859.820   | 212.896   | 1.072.715                   |                                 |

**Fuente:** Elaboración propia.

## *Plantas/empresas mezcladoras - Petroleras*

Las petroleras son uno de los agentes más importantes de la cadena del biodiesel. Entre algunos de los aspectos que hacen importante, este tipo de producto para las petroleras, se encuentra el congelamiento de los precios de los derivados hasta muy recientemente, con lo que los márgenes de ganancias de las petroleras son bajos y el interés por los derivados se relaciona con el mercado internacional.

De acuerdo a la Res.554/2010, la base para la asignación del Biodiesel a cada empresas estará basada en el promedio de *la participación de cada una de ellas en el mercado interno de Gas Oil en los DOCE (12) meses anteriores a la fecha de cada asignación el pronóstico de abastecimiento de Gas Oil para el período de que se trata, las capacidades máximas de refinación de las empresas petroleras, el análisis de la información recabada de los meses anteriores, y el resto de las variables que inciden en el mercado de hidrocarburos*. El listado de las empresas mezcladoras que en la actualidad tienen plantas habilitadas se encuentra a continuación. De este grupo de empresas mezcladoras en el año 2010 YPF representaba el 52.89% del mercado del downstream, ESSO el 13,52% PETROBRAS S. A. el 17,80, SHELL C.A.P.S.A.. 12,50% y Refinor (propiedad de PETROBRAS, PLUSPETROL y REPSOL YPF S. A.) el 2.68 (RECALDE, 2010).

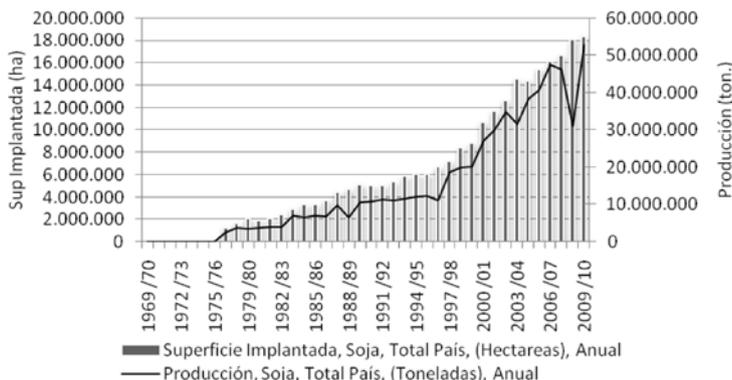
- ESSO PETROLERA ARGENTINA S.R.L.
- SHELL C.A.P.S.A.
- YPF S. A.
- REFINOR S. A.
- Petrobrás Energía S. A.
- Destilería Argentina de Petróleo S. A.
- Petrolera del Cono Sur. S. A.
- Energía Derivados del Petróleo S. A.
- Oil Combustibles S. A.

## El eje agrícola: caracterización del sector y la producción de soja

Las implicancias que la producción de biodiesel tiene sobre el eje agrícola en Argentina deben ser analizadas mediante el impacto de la producción de soja, puesto que ésta representa más del 95% de la materia prima del biodiesel en el país.

En la actualidad, el *complejo oleaginoso*, encabezado por la soja y seguido por el girasol, es el principal bloque exportador de Argentina. La soja es la principal oleaginosa representando el 88% de la superficie cosechada en 2008/2009, con un gran crecimiento anual sobre todo en lo que respecta al área implantada, tal como puede observarse en la Figura 5. La producción de soja se encuentra altamente relacionada con la evolución del mercado externo, ya que este es uno de los principales destinos de la misma, sea para exportación de harinas (que ocupa el mayor porcentaje de exportación), aceite o granos. De acuerdo a información del INDEC, las exportaciones del complejo sojero han representado en promedio el 24% de las exportaciones totales entre los años 2007 y 2009 con valores cercanos a los 15.000 millones de dólares americanos.

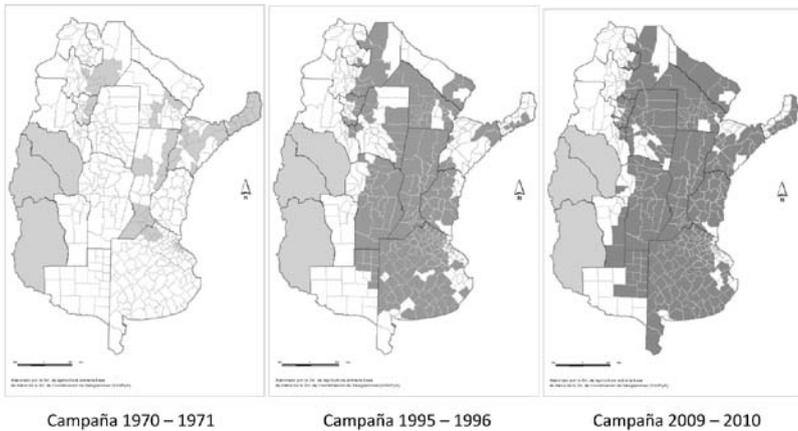
**Figura 5:** Evolución de la superficie implantada y la producción de soja: 1969-2010



Respecto a la localización de la producción, las principales provincias son Santa Fe, Buenos Aires, Córdoba y entre Ríos, concentrando solamente las tres primeras el 84% de la producción nacional de soja. Al mismo tiempo, la provincia de Santa Fe concentra casi el 80% de las plantas de biodiesel instaladas en el país, lo que pone en cierta evidencia encadenamientos entre los eslabones de la cadena.

Un aspecto que se destaca en el impacto de este eje es la expansión de la frontera sojera en el país. De acuerdo a la Secretaría de Agricultura y Pesca, del MAGyP, en el decenio 2000-2010 la tasa de crecimiento anual promedio del área sembrada de soja fue del 6,3%. Este aspecto se entrecruza con el eje ambiental, ya que parte de la expansión de esta frontera se debe a deforestación de bosque nativo.

**Figura 6:** Expansión del cultivo de soja.



**Fuente:** Dirección de Agricultura – SAGPyA, Juan Pablo Gramicci.

### *Eje energético*

Tal como se resaltó al inicio de este trabajo, el sector energético ha sido y es un sector clave en el impulso de

la legislación para promover el biodiesel en Argentina. Su relevancia entonces, a diferencia del eje agrícola, se relaciona más con el mercado interno del biodiesel que con el externo. Principalmente este aspecto está ligado a la tasa creciente de las importaciones de gas oil, relacionado no solo con la disminución del horizonte de reservas de hidrocarburos sino también con las restricciones en la capacidad de refinación.

Las importaciones de combustibles crecieron significativamente en los últimos años en el país, con un peso en las importaciones totales que pasó desde 4.84% en 2004 a 7.78% en 2010. No obstante, de acuerdo a las estimaciones del Ministro de Planificación, ante el aumento del corte obligatorio de gas oil estipulado en 7%, el consumo anual de biodiesel en el mercado interno pasará de 750.000 toneladas a 1,05 millón de toneladas al año, que es prácticamente el mismo volumen de gasoil que importa la Argentina por año. Sin embargo, la evaluación de estas predicciones no es aún posible puesto que la información no se encuentra disponible.

Por otro lado, la generación eléctrica es otro de los aspectos importantes del desarrollo de biocombustibles para el sector energético. El sector eléctrico ha sido uno de los sectores más problemáticos desde el año 2004, con una demanda eléctrica que presenta tasas de crecimiento positivas todos los años y con inversiones en expansión de la capacidad de generación frenadas por conflictos relacionados con la rentabilidad y el congelamiento de los precios (GUZOWSKI y RECALDE, 2008; RECALDE, 2010). En este contexto el gobierno nacional instauró en el año 2009 el programa GENREN y en algunos de los programas energía plus para incentivar las inversiones con tecnologías renovables y nuevas plantas de generación, en el que se enmarcan gran parte de las instalaciones de las plantas de generación con biodiesel.

## *Eje ambiental*

La dimensión ambiental de la producción de biocombustibles ha sido y es una de las más cuestionadas, junto con los impactos sobre la seguridad alimentaria, particularmente en el caso de los biocombustibles en base a agroalimentos.

En este sentido, distintos aspectos relacionados con el medio ambiente y el entorno natural deben ser estudiados. Entre ellos se encuentran el ahorro potencial de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) respecto del combustible sustituto, y el impacto sobre la deforestación y/o desertificación resultante de los incrementos de las áreas cultivadas. Sin embargo, la información primaria disponible en Argentina en este aspecto es la menos abundante, lo que imposibilita un análisis detallado y minucioso de los mencionados impactos.

Los análisis del impacto sobre el ahorro de GEI pueden ser realizados mediante estudios tales como el *Análisis de ciclo de vida o Life cycle Assessment (LCA)* y el estudio del Balance Energético. En el primer caso, el objetivo es analizar el impacto en las emisiones de GEI que la implementación de los biocombustibles tienen considerando toda la cadena desde el insumo, mientras que en el segundo caso se evalúa la eficiencia energética estudiando la relación entre la energía obtenida en el producto final y la energía utilizada para su obtención (TOMEI y UPHAM, 2009).

Con respecto al balance energético del biodiesel a base de soja en Argentina, Donato y Huerga (2009) presentan un análisis del ciclo de vida del producto, con el fin de analizar el balance energético de este biocombustible en cuatro sistemas de producción de soja alternativos: siembra convencional con soja de 1º, siembra directa con soja de 1º, siembra directa con soja de 2º, y siembra directa con soja de 1º y tecnología de punta. A estos efectos se

considera la energía consumida en la etapa agrícola, tanto en forma directa como indirecta y en la etapa industrial. Con los valores obtenidos de las estimaciones se realiza un balance energético. Los resultados obtenidos en este estudio muestran un balance energético positivo para las distintas tecnologías de producción agropecuaria, aspecto que sin embargo depende en forma directa del tipo de producción y la zona considerada. De acuerdo a Huerga *et al.* (2009) del total de energía consumida a lo largo de la cadena energética el 65% corresponde a la etapa agrícola, y en la etapa industrial cobran importancia el metanol y el vapor. La variación en el valor del balance energético se debe a las variaciones en la materia prima y las labores agrícolas que se relaciona con la zona de producción y en el hecho de que se contabilicen o no la harina de soja y la cascara como energía generada, de lo contrario el valor del balance energético disminuye.

Respecto a la deforestación los estudios suelen relacionar la temática del cambio del uso del suelo y las emisiones GEI. Así, uno de los principales interrogantes respecto al uso de cultivos para la producción de combustibles se relaciona con el potencial impacto del cambio en el uso de la tierra. El cambio en uso del suelo puede ser directo o indirecto. Si el cultivo energético se realiza en un suelo en desuso esto provoca un cambio directo del suelo, si reemplaza cultivos dedicados a alimentos implica un cambio indirecto (HILBERT, 2011). El biodiesel de soja tiene una fuerte componente de emisiones relacionadas con el cambio en el uso de la tierra. Naturalmente el impacto en las emisiones de GEI por cambio del uso del suelo es también dependiente del tipo de suelo que se altera por la expansión del cultivo. De acuerdo a Carballo y Hilbert (2010) en el caso del biodiesel de soja la ocupación de suelos forestales produce incrementos del 15% en las emisiones mientras que si el cambio es por pastizales se

produce una reducción del 65%. En el caso de Argentina, distintos estudios parecen poner de manifiesto que la deforestación y la pérdida de bosques nativos se encuentran directamente relacionada con la expansión de la frontera agrícola, la cual ha sido puesta en evidencia a partir de la Figura 6. De acuerdo a la SAyDS, la reducción de bosque nativo responde principalmente a la expansión de la frontera agrícola.

La importancia de la zona a considerar para el estudio de las emisiones de GEI puede verse en el estudio desarrollado por Hilbert *et al.*, (2009). En este estudio, los autores realizan una comparación de la energía consumida y del ahorro en las emisiones de GEI en comparación con los combustibles fósiles sustitutos en las distintas etapas de la cadena productiva del biodiesel en Argentina, para seis regiones productivas. Se observa que respecto a las emisiones de GEI (kg de CO<sub>2</sub> equivalente/km) el escenario con mayores emisiones es el de la producción en el Sudoeste de Bs As (0,0416 Kg CO<sub>2</sub> eq/km), representando de todos modos una reducción de GEI del 77,2%; mientras que el de menores emisiones es el del Sur de Córdoba (0,0306 Kg CO<sub>2</sub> eq/km) con una reducción del 80,3%. Tal como lo resaltan los autores es posible que estas diferencias se deban al tipo de labranza y la utilización de fertilizantes entre los escenarios para el caso de las emisiones en la fase agrícola, mientras que para la fase de transporte las diferencias pueden deberse a la distancia entre el lugar en el que se obtiene la materia prima y el lugar en el cual esta es procesada.

### ***Reflexiones finales***

La industria del biodiesel es uno de los sectores más dinámicos de la economía argentina, con una tasa de crecimiento interanual que en los últimos años alcanzó el 33%. A pesar de que el dinamismo de esta industria debe

ser atribuida al mercado internacional, en el cual el país se sitúa como cuarto productor y el segundo exportador mundial, la reciente puesta en marcha en Abril del 2010 del corte obligatorio establecido por la Ley 26.096, sancionada en el año 2006, constituye un nuevo impulso. Si bien en gran parte de los casos el impulso a este tipo de legislación se encuentra mayormente en el cumplimiento de normativas ambientales en torno a las metas de reducción de las GEI, entre otros, en Argentina han sido el sector energético y el agro los principales impulsores.

El problema de abastecimiento energético por el cual atraviesa el país desde el año 2004 tiene uno de sus principales ejes en la oferta de gas oil, uno de los principales combustibles del sector transporte y el agro, y en la generación eléctrica. Por estos motivos, el establecimiento de un corte obligatorio, inicialmente fijado en 5% y aumentado a pocos meses de la puesta en vigencia de la regulación al 7%, constituye un alivio para el sector energético dada la capacidad de producción de la industria de biodiesel local, así como también para las cuentas nacionales por las disminuciones en la importación de estos combustibles. En similar sentido, el establecimiento de programas de incentivo a la inversión en plantas de generación eléctrica a biodiesel constituye otro de los puntos en los cuales el sector energético ha sido uno de los impulsores de la legislación local.

Hasta mayormente la producción nacional de biodiesel es de primera generación, constituyendo la soja más del 95% de la materia prima de este combustible renovable. Por estos motivos la función del sector agrícola es crucial, poniendo en evidencia la estrecha relación la evolución del mercado agrícola y de biodiesel. Argentina ha sido en los últimos años el principal productor y exportador de aceite de soja, aunque las exportaciones cayeron notablemente en los últimos dos años ante la caída de la demanda de su

principal comprador, China. En este sentido, el desarrollo del mercado interno de los biocombustibles ha constituido una potencial solución a la caída en las exportaciones de la principal oleaginosa del país.

Los principales cuestionamientos al desarrollo de este combustible se relacionan con el balance energético final del biodiesel de soja, ya que ésta es una de las materias primas más cuestionadas en torno a su rendimiento energético, y con el impacto de la fuerte expansión de la frontera sojera tanto desde el punto de vista ambiental como desde el futuro impacto sobre el sector agrícola. Nuevamente un aspecto crucial para poder arribar a conclusiones es el destino del biodiesel. En la actualidad, la mayor parte de la producción es para el mercado externo, lo que tiene impactos positivos en la recaudación por medio de las retenciones a las exportaciones, pero que al mismo tiempo confiere al mercado una inestabilidad. El desarrollo del mercado interno, en cambio, puede tener como factores positivos para el agro contrarrestar la mencionada inestabilidad, mientras que para un sector energético en crisis puede constituir una salida. La diversificación de la matriz energética es una necesidad que se enfrenta en la actualidad, y dada la importancia del consumo del gas oil en el país, la promoción de biocombustibles puede constituir una de las posibles alternativas.

En términos del análisis del eje ambiental, si bien no existe aún información detallada y certera que arroje conclusiones claras, es importante señalar, que las estimaciones positivas en torno al balance energético y las reducciones de GEI dependen en forma directa de la zona productiva y de los sistemas de producción considerados. También es crucial el hecho de considerar como energía de salida del balance a los subproductos, de lo contrario los resultados de los análisis de impacto ambiental cambian. Respecto de los impactos en cambio del uso del suelo y

deforestación, es nuevamente importante analizar que los impactos son negativos cuando la expansión de la frontera agrícola/sojera es a costa de suelos forestales. Este es, de acuerdo con información de la SAyDS, la reducción de bosque nativo responde principalmente a la expansión de la frontera agrícola.

En este marco, y dado que como se mencionó al inicio de este trabajo, el desarrollo sustentable es un concepto amplio, multidimensional e intergeneracional, concluir acerca de la real contribución del biodiesel en base de soja al mismo en Argentina no es tarea sencilla. Si bien es cierto que el biodiesel puede tener una contribución importante al desarrollo sustentable en Argentina, también es necesario que la discusión sea realizada con una visión de largo plazo, en la cual se piense en el desarrollo de una industria sólida, avanzando hacia la implementación de tecnología de punta, constituyendo el biodiesel a base de soja un estadio inicial de este tipo de desarrollo, pero avanzando hacia la utilización de cultivos más eficientes e incluso a al desarrollo de la segunda y tercera generación de biocombustibles. Tanto para el eje agrícola como para el ambiental es necesario cuestionarse respecto de la viabilidad en el largo plazo de reconvertir la matriz agrícola y permitir el avance de la frontera sojera al extremo, en lugar de avanzar en el desarrollo del biodiesel de segunda generación.

## Referencias bibliográficas

- CADER *Estado de la industria Argentina de Biocombustibles: Comienza el mercado nacional de biodiesel y bioetanol*. Mayo, 2010.
- CARBALLO, Stella y HILBERT, Jorge A. Análisis de metodologías empleadas para el cálculo de emisiones de GEI derivados del cambio de uso del suelo. *DOC BC-INF-13-10, INTA*, Junio 2010.
- CHIDIAC, Martina y STANLEY, Leonardo. "Tablero de comando" para la promoción de los biocombustibles en Argentina. Colección documento de proyectos, CEPAL, febrero 2009.
- DONATO, Lidia y HUERGA, Ignacio. Balance energético de la producción de biodiesel a partir de soja en la República Argentina. *DOC IIR-BC-INF-08-09, INTA*, septiembre 2009.
- GOLDEMBERG, José, TEIXEIRA COELHO, Suani., LUCON, Oswaldo. How adequate policies can push renewable. *Energy Policy* 32 (9), junio 2004, pp. 1141-1146.
- GUZOWSKI, Carina y RECALDE, Marina. Diagnóstico y prospectiva de abastecimiento energético para Argentina. *Anales de la XLIII reunión anual de la Asociación Argentina de Economía Política (AAEP)*, noviembre 2008.
- GUZOWSKI, Carina y RECALDE, Marina. Implicancias de la inseguridad de abastecimiento energético: impactos directos e indirectos. El caso argentino. 3º ELAEE, Buenos Aires, abril 2011.
- HAAS, Robert. *et al.* How to promote renewable energy systems successfully and effectively. *Energy Policy* 32 (6), abril 2004, pp. 833-839.
- HILBERT, Jorge. El cambio indirecto del suelo producto del incremento de la producción de biocombustibles. *Doc. BC-INF-05-11, INTA*, mayo 2011.
- \_\_\_\_\_. *Bioenergía: el nicho donde el país corre con ventaja*, CARBIO, abril 2011.
- HILBERT, Jorge *et al.* Análisis comparativo del consumo energético y las Emisiones de gases efecto invernadero de la producción de Biodiesel a base de soja bajo manejos de siembra directa y Labranza convencional. *DOC IIR-BC-INF-06-09, INTA*, junio 2009.

- HUERGA, Ignacio *et al.* Balances energéticos de la producción de biodiesel con datos locales de la etapa industrial. *DOC IIR-BC-INF-03-09, INTA*, marzo 2009.
- KISSEL, Johannes y KRAUTER, Stefan Adaptations of renewable energy policies to unstable macroeconomic situations – Case study: Wind power in Brazil. *Energy Policy* 34, diciembre 2006, pp. 3591-3598.
- LAIRD, Frank y STEFES, Christoph. The diverging paths of German and United States policies for renewable energy: Sources of difference. *Energy Policy* 37, julio 2009, pp. 2619-2629.
- LUND, Paul. Effectiveness of policy measures in transforming the energy system. *Energy Policy* 35, enero 2007, pp. 627-639.
- OLADE/CEPAL/GTZ. Energía y Desarrollo Sustentable en ALyC: Guía para la formulación de Políticas Energéticas, Santiago de Chile, 2003.
- PISTONESI, Hector *et al.* Aporte de los biocombustibles a la sustentabilidad del desarrollo en América Latina y el Caribe: Elementos para la formulación de políticas públicas. *CEPAL, Documento de Proyecto*, 2008.
- RECALDE, Marina. *Sistemas energéticos y desarrollo socio económico: implicancias del control sobre los recursos naturales energéticos*. Universidad Nacional del Sur, 2010a.
- \_\_\_\_\_. Wind power in Argentina: Current state of affairs, policy instruments and economic feasibility. *International Journal of Hydrogen Energy* 35 (11), febrero 2010b, pp. 5908-5913.
- \_\_\_\_\_. Energy policy and energy market performance: The Argentinean case, *Energy Policy* 39 (6), junio 2011, pp. 3860-3868.
- REN21. Renewable Global Status Report. *Renewable Energy Policy Network for the 21st Century*, 2009.
- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. *Sistema de Indicadores de Desarrollo Sustentable*, 2010.
- TOMEI, Julia y UPHAM, Paul. Argentinean soy-based biodiesel: An introduction to production and impacts. *Energy Policy* 37, octubre 2009, pp. 3890-3898.

**Marina Recalde**

*Paginas web*

<http://www.alimentosargentinos.gov.ar/>

[www.biodiesel.com.ar](http://www.biodiesel.com.ar)

[www.biodisol.com](http://www.biodisol.com)

[www.carbio.com.ar](http://www.carbio.com.ar)

[energia.mecon.gov.ar](http://energia.mecon.gov.ar)

<http://geointa.inta.gov.ar/node/28>

[www.infoleg.gov.ar](http://www.infoleg.gov.ar)

[www.inta.gov.ar/info/bioenergia/boletin.htm](http://www.inta.gov.ar/info/bioenergia/boletin.htm)

[www.inta.gov.ar](http://www.inta.gov.ar)

RECALDE, Marina. Una visión integrada del desarrollo del biodiesel en Argentina. *Estudios Sociedade e Agricultura*, abril de 2012, vol. 20, n. 1, pp. 188-216, ISSN 1413-0580.

**Resumen:** (*Una visión integrada del desarrollo del biodiesel en Argentina*) Este artículo analiza el potencial aporte del biodiesel a la sustentabilidad del desarrollo en Argentina, atendiendo a los impactos en los distintos ejes. Entre algunas de las consideraciones más importantes se destaca la importancia del mercado externo por sobre el mercado interno en el desarrollo de la industria, la expansión de la frontera agrícola de la soja y su impacto ambiental, y la necesidad de una política de biodiesel a largo plazo que impulse nuevas las tecnologías de segunda y tercera generación para que la introducción del biodiesel en la matriz energética implique una real contribución al desarrollo sustentable.

**Palabras clave:** biodiesel ,ejes / dimensiones, desarrollo, Argentina.

**Abstract:** (*An integrated view of Argentinean biodiesel development*). This paper studies biodiesel contribution to sustainable development in Argentina, taking into account its impact over different dimensions. Within the main conclusions, the relevance of foreign over local market for the development of the industry, the soy bean agricultural frontier expansion and its environmental impact, and the needing for a long run energy policy to promote second and third generation technologies, should be noted in order to promote sustainable development.

**Key words:** biodiesel, dimension axis, development, Argentina.