



# Biocombustibles:

un proyecto de sustentabilidad ambiental y económica

Por **Federico Pochat**

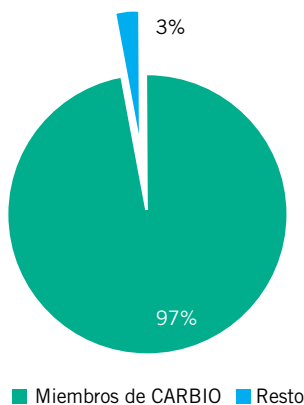
## Biodiesel de soja: una oportunidad de sinergia entre el agro y la industria nacional

La industria del biodiesel argentino tiene una historia breve pero digna de ser contada a través de sus números: las primeras exportaciones de este combustible renovable se registraron en 2007, cuando la capacidad instalada total del país era de 500.000 toneladas. Hoy, a sólo dos años, la capacidad instalada alcanza las 2 millones de toneladas y se exportan anualmente más de 750.000 toneladas a los mercados europeos y estadounidense con la posibilidad de abrir el juego en el mercado interno. (Ver: "Exportaciones Anuales de Biodiesel de Argentina. Año 2007 - 2009" y "Exportaciones Trimestrales de Biodiesel de Argentina. Año 2007 - 2009").

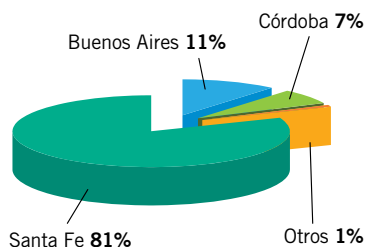
La realidad es que actualmente estamos transcurriendo un nuevo paradigma a nivel global en lo que respecta al uso de bicomcombustibles, siendo irreversible su incorporación en la matriz energética mundial. En este sentido, nuestro país emerge como un óptimo candidato para dar respuesta a la demanda de biodiesel de soja, proveniente principalmente de Europa. Argentina es considerada como uno de los países privilegiados para participar del

## Exportaciones de biodiesel de Argentina

Miembros de CARBIO vs Resto de la Industria  
Año 2009 (Enero/Abril)- en toneladas



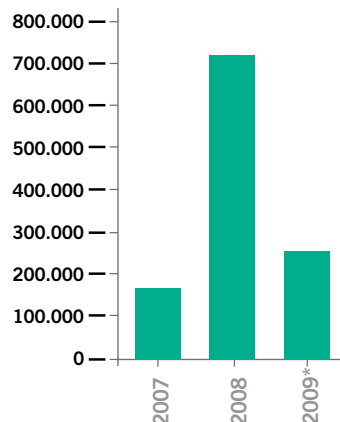
## Capacidad de Crushing por Provincia



Fuente: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos de la Nación

## Exportaciones anuales de biodiesel de Argentina

Año 2007 - 2009 en toneladas - Fuente: MRT (en base a datos de Aduana)



\*Acumulado Enero-Abril

mercado internacional de la bioenergía ya que posee grandes extensiones de tierras cultivables; diversidad geográfica y climática; proximidad de la materia prima con los puertos y además tiene uno de los sistemas de producción agropecuaria más eficientes del mundo. Estas características, sumadas a la tecnología de punta que utilizan las plantas de producción a escala industrial, hacen que el biodiesel argentino, a partir de aceite de soja, sea desde todo punto de vista uno de los biocombustibles más sustentables y ecológicos que existen.

## Biodiesel: alternativa al diesel fósil

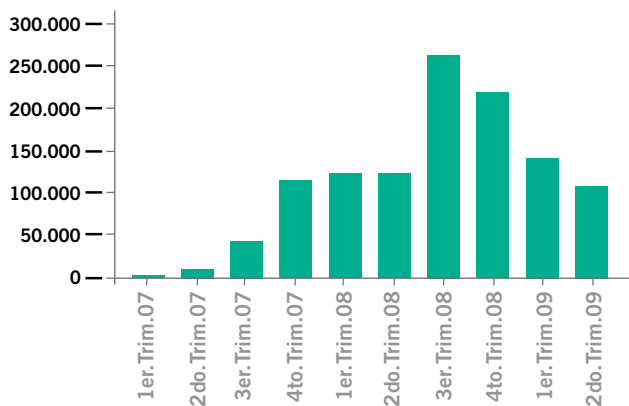
El biodiesel es un combustible líquido capaz de reemplazar al gasoil, pero que se obtiene a partir de materias primas renovables, como aceites vegetales (de soja, palma, colza o jatropha), aceite usado de cocina o grasas animales.

Los cultivos energéticos que se utilizan para producir aceite para biodiesel generan también harinas de alto valor proteico, que en muchos casos se utilizan como alimento humano y animal.

Para su producción, el aceite se somete a un proceso químico llamado "transesterificación", mediante el cual los ácidos grasos que forman las grasas o aceites son separados del glicerol. Para lograr la reacción química necesaria el aceite es refinado y luego mezclado con algún tipo de alcohol (metanol) que en presencia de un catalizador –como puede ser el metóxido de sodio o el hidróxido de potasio– rompe la molécula del aceite en esteres metílicos (el nombre químico del biodiesel) y glicerol, un valioso subproducto generalmente usado en jabones y como precursor en la industria química. El biodiesel puede usarse en su forma pura (B100) o mezclado en cualquier proporción con diesel regular para su uso en motores de ignición a compresión (los llamados motores diesel), los cuales no requieren ninguna modificación.

## Exportaciones trimestrales de biodiesel de Argentina

Año 2007 - 2009 en toneladas - Fuente: MRT (en base a datos de Aduana)



\* Datos hasta Abril

## Historia del biodiesel

La primera vez que se realizó un proceso de transesterificación de aceite vegetal fue en 1853, a cargo de los científicos E. Duffy y J. Patrick. Cincuenta años después, Rudolph Diesel presenta en la feria internacional de París su motor de compresión-ignición que funciona con aceite de maní y obtiene el primer premio.

Diesel estaba convencido de que el futuro de su motor era funcionar con combustibles producidos a partir de la biomasa. El motor diesel demostró ser un 100% más eficiente que los motores a vapor –que en ese entonces funcionaban a carbón y a aceites procesados– y así logró gran aceptación mundial. El biodiesel no corrió con la misma suerte. En los años veinte, los fabricantes de este motor decidieron modificarlo para reemplazar el uso de aceites vegetales por diesel mineral. Henry Ford fue otro de los visionarios que impulsó el desarrollo de vehículos que funcionaran a biodiesel. A lo largo de la historia el biodiesel resurgió como alter-

nativa en tiempos de crisis y escasez, por ser fácil de producir y por la gran disponibilidad de cultivos energéticos.

Su primera reaparición importante fue durante la Segunda Guerra Mundial en Alemania y la segunda fue en el año 1970, durante la llamada “crisis energética”. El elevado costo del petróleo reavivó el interés en desarrollar el biodiesel como una alternativa al diesel. Sin embargo, una vez pasada la crisis, otra vez se comenzó a aplicar subsidios al petróleo, relegando al biodiesel al estatus de “alternativo”.

Las primeras inversiones para la elaboración de biodiesel a escala industrial se llevaron a cabo en Austria y Alemania y recién en 1985, en Silberberg (Austria), se construyó la primera planta productora que se denominó RME (*Rapeseed Methyl Ester*), en la que se extraía biodiesel de la colza. En el año 1990 Francia lanzó al mercado su propia producción de biodiesel, obtenido a partir de aceite de colza.

Hoy, países como Alemania, Austria, Canadá, Estados Unidos, Francia, Italia, Malasia y Suecia son pioneros en la producción, ensayo y uso de biodiesel en automóviles.

## Un combustible con beneficios para el vehículo y el medio ambiente

El biodiesel posee lo que se conoce como “ciclo cerrado del carbono”, lo que significa que el CO<sub>2</sub> liberado a la atmósfera cuando se consume biodiesel se recicla con el crecimiento de las mismas plantas que serán utilizadas posteriormente para volver a producirlo.

Optar por biodiesel en lugar de diesel común implica toda una serie de beneficios tanto ambientales como económicos. Este combustible es biodegradable, no tóxico y esencialmente libre de azufre y compuestos aromáticos potencialmente cancerígenos, sin importar significativamente el alcohol y el aceite vegetal que se utilicen en la transesterificación.

Si en un vehículo se reemplaza el diesel común por biodiesel se produce una inmediata reducción de la emisión de hidrocarburos, monóxido y material particulado. Además, permite un ahorro de las emisiones de CO<sub>2</sub> y de otros gases de efecto invernadero.

No sólo eso, sino que el uso del biodiesel, aunque sea en mínimas proporciones, aumenta la durabilidad del motor mejorando la lubricidad y el funcionamiento a diferencia del diesel común, que necesita azufre y aditivos para lograr esta cualidad.

Desde el punto de vista económico, su producción es el eslabón que mayor valor agregado tiene dentro de la cadena productiva. Además, de la producción de biodiesel derivan subproductos, como la glicerina, que pueden reutilizarse y comercializarse de manera rentable.

## Biocombustibles y alimentos

La disponibilidad de materia prima para la producción de biodiesel se presenta como un problema para el abastecimiento mundial de alimento, ya que se cree que la producción de cultivos energéticos –destinados a la producción de biocombustibles– compite con el espacio para cultivar alimentos. Estudios de la FAO –*Food and Agriculture*

*Organization*– demuestran que la presente demanda de materias primas agrícolas y agroindustriales para producir biocombustibles no supera el equivalente al 3% del total de la superficie mundial cultivada.

En el caso particular de la soja hay que considerar que el 80% de cada poroto es usado para el consumo humano y animal como harina de soja y pellets y sólo el 18% es utilizado para la producción de aceite del cual sólo una porción se utiliza para la producción de biodiesel. Por eso, por cada unidad adicional de biodiesel requerida por el mercado, se generan 4 unidades de alimento para ganado y humanos. Sólo el 13% de la producción mundial de aceite de soja es utilizado para obtener biodiesel de soja.

El biodiesel tampoco es el responsable del aumento del precio en los alimentos en el mundo. Las causas deben buscarse en factores externos a la producción de bioenergía: la inherente variabilidad en precio y rinde de los cultivos, acentuada por el efecto de los cambios climáticos, posiciones especulativas en los mercados de *commodities*, y por el creciente desbalance estructural entre demanda y oferta producida por la transición alimentaria en países como China e India (China, por ejemplo, desde 1995 a la fecha aumentó más del 100% su consumo de carne y se requieren más de 10 kg de granos para producir un kilo de carne).

La utilización de combustibles de aceites vegetales debe tomarse, más bien, como una respuesta a la necesidad de diversificar la matriz energética y de favorecer su independencia en relación con el uso de combustibles fósiles importados.

## El caso del biodiesel argentino

Argentina posee grandes extensiones de tierra productiva, además de diversidad geográfica y climática, lo que permite proyectar el desarrollo de cultivos no tradicionales que sirvan de insumos para la elaboración de fuentes energéticas renovables.

En relación con la materia prima, nuestro país es el tercer productor mundial de soja y el primer exportador mundial de aceite. En la Argentina, alrededor del 85% de la producción de aceite se destina a la exportación. La industria nacional de molienda de oleaginosas es reconocida por su altísima productividad y eficiencia, por encima de cualquier otra industria similar en el mundo.

Gracias al desarrollo de la producción agropecuaria de la última década, la Argentina se encuentra muy bien posicionada para elaborar biodiesel. Según datos de la Secretaría de Agricultura de la Nación, la superficie cultivada de soja abarca el 53% del total sembrado con granos y se concentra en las provincias de Santa Fe, Buenos Aires, Córdoba, Entre Ríos, San Luis, Santiago del Estero, Chaco, Formosa y Corrientes, donde se produce casi el 90% de la soja del país. (Ver: “Capacidad de *crushing* por provincia”).

Cabe aclarar que en febrero de 2009 se reglamentó la Ley N° 2.633 sobre los Bosques Nativos (aprobada en el año 2007), con el objetivo de regular la expansión de la frontera agrícola así como de cualquier modificación en el cambio de uso del suelo, lo que denota una fuerte iniciativa desde el Estado hacia la conservación de los recursos naturales.

## Agricultura sustentable

El sistema de producción agropecuario argentino es uno de los más eficientes del mundo. En el país la agricultura sustentable implica un círculo virtuoso que integra siembra directa (que permite ahorrar hasta un 66% el uso de combustible), rotación de cultivos, gestión integrada de pesticidas, herbicidas e insecticidas, recuperación de los nutrientes y uso racional y profesional de las maquinarias agrícolas. Este círculo, en su conjunto, conforma las llamadas "Buenas Prácticas Agrícolas" (GAP, por sus siglas en inglés). Este sistema representa un aporte importante en materia de secuestro de carbono y reposición natural de nutrientes, evitando el agotamiento de los suelos.

Las GAP permiten conciliar dos objetivos en apariencia opuestos: maximizar la producción, y a la vez implementar prácticas agrícolas sustentables a nivel ambiental, que sean socialmente aceptables y que promuevan un uso eficiente de la energía.

Según un estudio realizado por el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria –INTA– en el año 2008, el biodiesel de soja contribuye a la mitigación de los efectos del cambio climático reduciendo en un 74,9% las emisiones de dióxido de carbono, uno de los principales gases de efecto invernadero (GEI) en comparación con el uso de diesel de origen fósil.

Los estudios sobre el balance energético del biodiesel de soja, llevados a cabo también por el INTA, establecieron que del total de la energía utilizada para producir porotos de soja, 35 megajoules (M/J) corresponden al biodiesel y 81,75 M/J a su subproducto, siempre y cuando se utilice la siembra directa con tecnología de punta. Entonces, incluyendo al subproducto, el balance energético es de 6,48 a 1. Tampoco hay que perder de vista que sólo el 18% de cada poroto de soja se destina a la producción de aceite, y de este último sólo una proporción se destina al biodiesel. Por eso, en el estudio del balance energético hay que considerar que el 80% del producto se destina al consumo humano y animal.

En el caso particular de la soja, no se puede dejar de mencionar que al ser una leguminosa con la capacidad de fijar nitrógeno del aire a través de un proceso simbiótico realizado por rizobios en sus raíces, reduce significativamente la necesidad de utilizar

fertilización nitrogenada, uno de los insumos más energéticamente costosos del cultivo de granos, mejorando así su balance energético.

## Producción industrial sustentable

Para la industria aceitera, el biodiesel constituye un claro caso de sinergia. No es casualidad que la Argentina posea una de las industrias de biodiesel más modernas del mundo.

El 85% de las plantas se ubican en la provincia de Santa Fe, especialmente en las localidades de Puerto General San Martín, San Lorenzo y Rosario. Estas localidades forman el principal polo aceitero de la Argentina y cuentan con una infraestructura diseñada específicamente para exportar a través de la Hidrovía Paraná-Uruguay, lo que implica la existencia del cluster más grande a nivel mundial en el sector de las oleaginosas. Esta concentración hace que las distancias desde la zona de producción hasta los puertos de embarque sean, en promedio, de unos 300 kilómetros. Además, se utilizan puertos privados para el embarque, instalados dentro de los predios de las fábricas de aceite y biodiesel, con facilidades naturales (grandes barrancas que permiten recalar cómodamente a los buques de ultramar), lo que minimiza el consumo de energía de la carga y la incidencia del transporte.

No hay que dejar de lado el impacto que esta nueva industria ejercerá sobre el mercado laboral. Un estudio elaborado por el especialista Claudio Molina, Director Ejecutivo de la Asociación Argentina de Biocombustibles e Hidrógeno, sostiene que el desarrollo de los biocombustibles ya ha generado 5000 puestos de trabajo manual –tanto directo como indirecto– e implicará la creación de más de 70.000 puestos de trabajo y un beneficio fiscal de 6.000 millones de pesos en quince años.

## Legislación en materia de biocombustibles

La Ley Nº 26.093, reglamentada por el Decreto Nº 109 de 2007, el 13 de noviembre de 2008, creó un régimen de promoción para los biocombustibles y fue modificada por la Ley Nº 26.334.

La medida más importante que establece es el uso de combustibles fósiles con una proporción de como mínimo un 5% de biocombustibles (B5) –medido sobre la cantidad total del producto final– a partir de 2010 y deja abierta la posibilidad de que el corte vaya creciendo a una mayor proporción. Esta ley también establece beneficios impositivos importantes con estabilidad fiscal, facilitando así la canalización de inversiones.

El régimen opera a través del otorgamiento de cupos fiscales, que los fabricantes de biocombustibles utilizarán como licencia de operación. El cupo fiscal genera el derecho a quien lo obtenga de colocar toda su producción en las compañías petroleras obligadas a la incorporación de biocombustibles en la nafta y el gasoil que expendan.

Si bien el perfil de esta industria es mayoritariamente exportador, hay varias empresas interesadas en sumarse a la comercialización en el mercado interno. Es importante destacar que en la ley se menciona que estos biocombustibles deben cumplir los requisitos de calidad que establezca la autoridad de aplicación y para eso, próximamente, se emitirán las normas complementarias en materia de calidad del biodiesel, así como la norma para determinar el precio que regirá la comercialización.

Para definir estos dos puntos cruciales se lleva adelante una importante negociación entre el Gobierno, la industria petrolera, los fabricantes de automotores y maquinaria agrícola, e integrantes de la Cámara Argentina de Biocombustibles –CARBIO– para definir las condiciones del pro-

grama, analizando, incluso, la posibilidad de adelantar el uso obligatorio de biodiesel en el mercado interno.

Teniendo en cuenta el corte del 5%, se deberán destinar 632.000 toneladas de biodiesel en 2010 para poder cubrir la cuota de mercado interno, un volumen que la industria nacional del biodiesel hoy puede cubrir holgadamente.

## Pensar en energía es pensar en el futuro

La energía es una herramienta estratégica que posibilita el crecimiento de un país. En un mundo que necesita desarrollar nuevas formas de obtener energía, un grupo de empresas argentinas ha invertido más de 500 millones de dólares en el país pensando en el futuro, con la finalidad de desarrollar una industria nueva y convertir al país en una potencia mundial en la producción de biocombustibles. En este sentido, se apela a una complementariedad en lo que a fuentes de energía se refiere, utilizando tanto la bioenergía como los combustibles fósiles. Bajo la premisa de que estos últimos continuarán teniendo una presencia hegemónica, es de esperar que se produzca una paulatina integración entre ambos combustibles a fin de dotar a los países de mayor crecimiento productivo, bienestar social y sustentabilidad ambiental. ■

**Federico Pochat** es Ingeniero Agrónomo, egresado de la Universidad de Buenos Aires, y Máster of Agribusiness de Texas A&M University en College Station, TX. Director Ejecutivo de CARBIO, Cámara Argentina de Biocombustibles. Gerente y cofundador de Patagonia Bioenergía, una empresa argentina líder en la producción de Biodiesel. El Ing. Pochat se ha dedicado en los últimos cuatro años a desarrollar cultivos alternativos, aptos para la producción de biodiesel y que no compiten con los cultivos tradicionales, tales como la *jatropha curcas*. Previo a Patagonia Bioenergía, Federico Pochat actuó como Project Manager en el Estudio Cazenave y Asociados, una empresa de servicios agropecuarios con más de cuarenta años de crecimiento en el país. Fue Strategic Procurement Manager de Hill's Pet Nutrition, una empresa del grupo Colgate-Palmolive en Topeka, Kansas. Administró y gerenció empresas agropecuarias y agroindustriales en Entre Ríos, Argentina.