

# El aceite de girasol en el mercado de los biocombustibles



**Carlos Querini**  
Investigador independiente  
del CONICET



**Claudio Molina**  
Consultor con especialidad  
en agronegocios

## Las ideas principales

- El sistema de producción de biodiesel en la Argentina establece que puede utilizarse puro o mezclado con diesel.
- La mezcla de aceite con biodiesel puede producir un resto de metanol, glicerina e impurezas que debe eliminarse para evitar resultados perjudiciales.
- Los parámetros de las legislaciones mundiales indican que sólo se cumplirán las normas mediante el proceso de purificación.
- No todas las normas son fáciles de cumplir, por ejemplo el tiempo que puede almacenarse el cetano antes de degradarse.
- Los diversos aceites son diferentes en cuanto a la composición, como la saturación y en cuanto al girasol también hay variedades, y el de alto oleico impacta en las propiedades del combustible.
- Una semilla con componentes de ácido oleico en su genética va a posibilitar crear el biodiesel perfecto.
- Mientras más insaturación tenga el aceite del biodiesel, más oxidación tendrá el combustible.
- Sumando las 4500 millones de toneladas anuales de petróleo la cuarta parte de carbón y una quinta parte de gas, vamos a ver que dependemos en un 90% de combustibles fósiles.
- En los Estados Unidos el consumo de gasolina es de 547 millones de metros cúbicos y 247 millones de diesel, por lo que no es tan importante el biodiesel.
- Las ventajas que tenemos hoy con la Unión Europea deben mantenerse para favorecer al comercio y por ende al biodiesel.

## Acerca del Disertante

**Carlos Querini** es Ingeniero Químico y Doctor en Ingeniería Química egresado de la Universidad Nacional del Litoral. Fue integrante del Consejo Directivo, Secretario de Ciencia y Técnica, y Director de carrera, miembro de comisiones asesoras de CONICET y de la ANPCyT. Realizó numerosas acciones de transferencia de tecnología exitosas, entre ellas el desarrollo de procesos de biodiesel utilizando materias primas alternativas; para diferentes empresas.

**Claudio Molina** es Contador Público con estudios en economía. Director Ejecutivo y Socio Fundador de la Asociación Argentina de Biocombustibles e Hidrógeno. Experto contratado por el Programa de Servicios Agrícolas Provinciales, PROSAP. Evaluador externo de los Proyectos de Biocombustibles en el Área Estratégica de Agroindustria del INTA. Fue asesor de la Secretaría de Energía y de la Secretaría de Agricultura.



## Síntesis Ejecutiva

*"Existe interés en usar etanol en la producción de biodiesel, porque es un alcohol totalmente renovable".*  
Carlos Querini

*"El biodiesel necesita ser purificado mediante evaporación, neutralizado, lavado y secado para tener un combustible que pueda ser usado con confianza".*  
Carlos Querini

*"Si el combustible tiene etanol, puede ser inflamable a los 30 grados, es decir a temperatura ambiente, y si salta una chispa la mezcla puede explotar".*  
Carlos Querini

*"En cada compuesto hay ventajas y desventajas, por eso hay que tener en cuenta una optimización de todos los parámetros".*  
Carlos Querini

Veremos el sistema de producción de biodiesel, producido a partir del aceite de girasol y de la aptitud de este cultivo para generar un combustible que alcance los estándares de Argentina y distintas partes del mundo.

El biodiesel es un combustible renovable que se obtiene de grasas o aceites vegetales y animales, más un alcohol. El alcohol más comúnmente utilizado es el metanol, que es de origen fósil y -por lo tanto- no renovable. Así es que hay una porción del biodiesel, en estos casos, que no es renovable. También es posible recurrir al etanol que, por su parte, se obtiene de recursos renovables y su generalización convertiría al biodiesel en un combustible totalmente renovable.

El biodiesel puede utilizarse puro o mezclado en cualquier proporción con el alcohol.

Al reaccionar la grasa y el aceite con el alcohol se obtienen glicerina y biodiesel. Luego de producida la reacción se separan estos elementos. Es importante destacar que en esta fase el biodiesel aún no está listo, debe ser purificado en a través de evaporación, neutralizado, lavado y secado. Es imprescindible la purificación, pues químicamente las moléculas del aceite y del biodiesel soy muy diferentes, entonces una molécula de aceite que permaneciera dentro de la mezcla resultaría muy perjudicial.

La reacción produce un resto de metanol glicerina e impurezas, que si usamos el biodiesel como está, tendremos grandes problemas. El motor puede utilizar la mezcla sin mayor procesamiento, pero su vida útil será muy corta. Siempre va a haber alguna impureza y debe eliminarse.

Luego de la evaporación y el neutralizado, se da el proceso de lavado. Esto es una fase acuosa, por medio de la cual se sigue purificando al combustible. Esta etapa de lavado es seguida necesariamente por otra de secado, donde se elimina el agua que quedó en el combustible. Recién entonces obtenemos una sustancia bien cristalina y brillante.

Ahora... ¿Qué nos dicen las legislaciones del mundo? Los parámetros que las normas rigen sólo pueden ser cumplidos si se respeta el proceso desarrollado de purificación. Si llega a quedar metanol, por ejemplo, no satisface al parámetro de punto de inflamación, resultando altamente inflamable a temperaturas ambiente de 30 grados. Los parámetros que consideran las normas de calidad muestran una alta rigurosidad. Vale destacar que ciertas propiedades del biodiesel conseguido tienen que ver con la calidad de la materia prima. Por caso, una grasa da un biodiesel más viscoso que uno de soja.

Hay que cumplir con noirmas de calidad que están compuestas por muchos parámetros. Cada estandar que no se cumple genera un problema en el funcionamiento del motor. Hay que ver estos parámetros en relación con la materia prima, el número de cetano debe ser seleccionado adecuadamente para cumplir lo que se pide. El tiempo que puede almacenarse antes de degradarse es difícil de cumplir, de ahí la importancia de la composición del aceite para lograr un combustible que cumpla los estandares.

Es importante medirlos y saber si cumplen con la legislación vigente, cada una de las normas tiene consecuencias en el manipuleo, el impacto ambiental o el motor. Propongo alertarlos sobre la cantidad de parámetros para ver si el proceso se lleva a cabo o no correctamente.

Comparativamente los distintos aceites en su composición presentan diferencias. Hay aceites más saturados que otros. En el girasol hay variedades, el girasol convencional de alto oleico tiene impacto en las propiedades del combustible. Sobre las grasas, existe un alto contenido de las que no son saturadas, lo que regula también las propiedades del combustible.

El comportamiento en frío es mejor cuanto más hidrógeno le saquemos a la mezcla, lo cual supone una ventaja ante el riesgo del congelamiento del motor. Por lo dicho, siempre hay que intentar optimizar todos los parámetros.

Considerando el punto de fusión de distintos aceites, el girasol tiene un gran comportamiento. Funde a 12 grados bajo cero, o sea que por arriba de esa temperatura es líquido.

El nivel de los cetanos es bajo en el grupo de los aceites poliinsaturados. Los compuestos saturados no tienen un buen comportamiento, y los poliinsaturados son los mejores.

Otro tema es cómo reacciona el biodiesel con el aire. En este aspecto los saturados son estables, eso es bueno para que no se forme niebla y ésta perjudique el filtro.

Si uno pudiera seleccionar la semilla y diseñar su genética para crear el biodiesel perfecto, tendría que conseguir una con componentes totales de ácido oleico, aceite graso monoinsaturado.

Por otra parte, la estabilidad del combustible es un problema serio. A mayor insaturación del aceite del biodiesel, mayor es la posibilidad de oxidación. Esto tiene una explicación química: donde falta el hidrógeno ataca el oxígeno. Veamos como reaccionaron los experimentos de nuestro laboratorio. Embotellamos biodiesel de distintas materias primas y lo que vimos fue que la botella de lino reaccionó con todo el oxígeno, se oxidó y formó un compuesto degradado. Con la botella de biodiesel a base de grasa resultó exactamente lo contrario, presentando características mucho más estables. La soja y el girasol, por su parte, tuvieron un comportamiento intermedio.

Si nos preguntamos por los requisitos de la materia prima para producir biodiesel de calidad, debemos apuntar primero a la acidez y, también, a otras variables como es la cera del cultivo.

Usando materias primas residuales, el aceite muy ácido se transforma, pudiendo aprovecharse los residuos. Esto se puede combinar con etapas de catálisis.

Se puede producir biodiesel en pequeñas escalas siempre que cumplan los estándares y que el proceso se ajuste a las distintas materias primas.

Se presenta un problema con las ceras, ya que no se eliminan del aceite, sino que éste las arrastra hasta hacer una estabilización. Incluso el aceite disminuido en gasoil tiene un filtrado para eliminar la cera. Si se filtra en caliente seguirá teniendo ceras, por eso es preferible hacerlo en frío.

CLAUDIO MOLINA

En primer lugar, para ver el potencial del girasol en tanto biodiesel tenemos que mirar como se insertan los biocombustibles dentro de la matriz energética mundial. Las fuentes primarias de energía están conformadas en una tercera parte por petróleo. Son 4.500 millones de toneladas por año. Una cuarta parte corresponde al carbón, y una quinta parte al gas. Si los sumamos nos encontramos con que tenemos una dependencia de

*"Las normas de calidad estandarizadas hacen a una fluidez del comercio internacional".  
Claudio Molina*

*"Una inversión va a verse recuperada en siete u ocho años, por lo que es imperioso que el Estado no cambie las reglas del juego".  
Claudio Molina*

*"El girasol convencional y la soja quedan afuera de lo que especifica la Unión Europea"  
Carlos Querini*



*"El estándar de Estados Unidos es mas simple que el argentino, éste último es similar al de la Unión Europeo"*  
Carlos Querini

*"Es lógico que en este proceso se vayan consolidando los proyectos con ventajas comparativas, como la originación de materias primas"*  
Claudio Molina

combustibles fósiles de casi el 90%. Los alternativos representan solo el 12% y, en Argentina, llegamos al 3% mientras que en Brasil se alcanzó un 20%. El crecimiento de estas alternativas a nivel mundial va a ser rimpotante, pero en términos relativos en los próximos años la relevancia no será significativa, en parte debido a que aún existe una abundancia de combustibles fósiles.

En el total de la energía utilizada a nivel mundial, tomando como base el valor calórico de la tonelada de petróleo, llegaríamos a un volumen de 14.000 millones por año. Si encaramos el consumo en transporte, en el caso del gasoil encontramos un consumo de 1.310 millones y de gasolina de 1.406 millones cúbicos. Aunque en el gasoil esta cantidad solo representa el 60% de su uso.

El total de gasolina que se consume en Estados Unidos es de 547 millones de metros cúbicos. Mientras tanto, el diesel ronda los 257 millones. Esto indicaría una importancia relativa del biodiesel, ya que el primer mercado es mucho más grande. En la Unión Europea es más importante el consumo de diesel que el de gasolina, el tema acá es que interviene la variable calefacción. China y Japón también son países con grandes consumos de combustibles. Lo común de estos cuatro grandes consumidores es que en todos estos lugares ya hay mandatos para el uso de biocombustibles.

Intentando una proyección del consumo de biodiesel en el mercado europeo y considerando un crecimiento fijo anual del consumo del 2,5% con una incidencia del transporte del 60% del total, se necesitarán para el 2020 27.7 millones de metros cúbicos de biodiesel. Claramente, Europa no está en condiciones de poder cumplir con esta meta, por eso necesariamente va a importar. La pregunta es cuánto y qué combustible y de qué calidad de oleaginosas.

Por otro lado, como la producción europea se centró en la colza, se comienza a generar un espacio para el mercado de aceite de girasol, aceite que responde mucho mejor a las preferencias del consumidor europeo. Además, con un escenario proyectado a 10 años de un crecimiento del consumo promedio del 2.5% anual, llegaríamos a necesitar 1536 toneladas (1806 m<sup>3</sup>) contra los 1100 millones de toneladas de hoy. Entonces, ¿cuál debería ser el crecimiento de producción en la medida que se siga sosteniendo esta demanda?

En los últimos 5 años la producción de aceites vegetales creció significativamente con el aceite de palma y luego con el de soja.

¿Cómo se inserta el crecimiento del consumo humano? Para dar lugar a abastecer la demanda de 59 millones de toneladas anuales de biodiesel las cuestiones críticas son, en primer lugar, ver cuán efectivo será el aumento en la eficiencia en la producción de biocombustibles de segunda generación. Segundo, ver la evolución en el desarrollo de la biotecnología tanto para cultivos tradicionales como para los no tradicionales, probándolo científicamente en distintos climas y tipos de suelo. En Argentina aún no hay experiencia, aunque el INTA desarrolló un ambicioso plan de desarrollo pero se quiere lograr un financiamiento adecuado a las circunstancias. Hoy la gran cuestión es lograr el financiamiento.

Una cuestión también importante es saber qué va a pasar con el resto de la alternativas energéticas. Porque el biocombustible es una opción de transición, no tan exigente. El hidrógeno será el siguiente paso, pero necesita muchísima más inversión.

Es necesario monitorear lo que se refiere a las barreras arancelarias

y para-arancelarias. Hoy nos encontramos que la Union Europea objeta la política de subsidios de EEUU. En 2004 EEUU empezó con los estímulos para el biodiesel. Pero hoy las compañías mezcladoras de ese país aprovechan huecos en la legislación para comprar en todas partes del mundo, haciendo ingresar lo importado con un subsidio. Esto genera desigualdad en el comercio. Nosotros tenemos que lograr que las situaciones favorables para el comercio, de privilegio para el biodiesel que hoy día tenemos con la UE, se mantengan.

Además necesitamos una legislación que consagre la seguridad jurídica y tributaria. Porque un negocio recién tiene su recuperó luego de 7 a 8 años. Entonces debe haber reglas de juego claras. Las leyes que tenemos actualmente no bastan.

Otro punto que quisiera citar, se refiere a la armonización de los distintos eslabones de la cadena. En este sentido, la legislación debe orientar sus acciones para que la cadena que se construya sea sólida y con vistas al futuro.

Pero...¿qué pasa con el aceite de girasol? En un escenario optimista, es posible que su producción se duplique en los próximos 10 años. Acá también juega, como dijo Jorge antes, alguna cuestión de nicho por lo que se puede insertar donde -por temas de logística- sea viable para biodiesel.

Desde el punto de vista del alto oleico, debemos reconocer que hay un gran espacio para su desarrollo. Y, desde mi punto de vista, va a consolidar su prima sobre el aceite de soja a la largo plazo.

#### PREGUNTAS Y RESPUESTAS

-¿Qué diferencia de calidad de biodiesel habría entre el producido a base de soja y el de girasol? ¿Sería aconsejable utilizar aceite de girasol alto oleico o sería mas recomend el uso de girasoles tradicionales?

Carlos Querini (CQ): -Entre el aceite tradicional y la soja no hay diferencias prácticamente. Esto ocurre porque ambos tienen un índice de yodo muy parecido, de 125 a 135. Con estos valores los dos quedan afuera de lo que especifica la Unión Europea. Pero, vuelvo a repetir, las propiedades de ambos combustibles van a ser muy similares.

Con respecto a la segunda pregunta, el girasol de alto oleico va a dar un aceite de mayor calidad. En cuanto a los precios, este es ciertamente un aceite con altos costos.

-¿Se puede modificar el biodiesel de soja o girasol producido para el estándar argentino y hacerlo aceptable para Estados Unidos o Europa?

CQ:-En realidad, el estandar de Estados Unidos es mas simple que el argentino. Con el europeo presenta diferencias en torno al índice de iodo aceptable. Si el biodiesel cumple el estandar argentino, cumplirá el europeo exceptuando este parámetro de iodo, esta es la mayor diferencia con Europa. Sin embargo hay países que relajaron esta prohibición.

*"Las aceiteras decidieron involucrarse mediante la producción de biodiesel, aun a costas de no saber qué va a pasar en el futuro".*  
Claudio Molina

