

Hacia una gestión sustentable en la fabricación de biodiesel en la provincia de Formosa. Los proveedores de aceite vegetal

Año
2016

Autor
Quiñones, Marcelo

Este documento está disponible para su consulta y descarga en el portal on line de la Biblioteca Central "Vicerrector Ricardo Alberto Podestá", en el Repositorio Institucional de la **Universidad Nacional de Villa María**.

CITA SUGERIDA

Quiñones, M. (2016). *Hacia una gestión sustentable en la fabricación de biodiesel en la provincia de Formosa. Los proveedores de aceite vegetal*. Villa María: Universidad Nacional de Villa María



V CONGRESO DE ADMINISTRACIÓN DEL CENTRO DE LA REPÚBLICA

II ENCUENTRO INTERNACIONAL DE ADMINISTRACIÓN DEL CENTRO DE LA
REPÚBLICA

I CONGRESO DE CIENCIAS ECONÓMICAS DEL CENTRO DE LA REPÚBLICA

**“DESAFÍOS PARA LA GESTIÓN DE ORGANIZACIONES FRENTE A LAS NUEVAS
REALIDADES DE LA SOCIEDAD”**

VILLA MARÍA - CÓRDOBA - ARGENTINA - 06 y 07 DE OCTUBRE DE 2016

**HACIA UNA GESTIÓN SUSTENTABLE EN LA FABRICACION DE
BODIESEL EN LA PROVINCIA DE FORMOSA. LOS PROVEEDORES DE
ACEITE VEGETAL**

QUIÑONES, MARCELO. AUTOR Y EXPOSITOR

HACIA UNA GESTIÓN SUSTENTABLE EN LA FABRICACION DE BIODIESEL EN LA PROVINCIA DE FORMOSA. LOS PROVEEDORES DE ACEITE VEGETAL

PALABRAS CLAVE: SUSTENTABILIDAD - GESTIÓN EMPRESARIA - PROVEEDORES – BIODIESEL

INTRODUCCIÓN

PROBLEMA

La producción de biocombustibles está siendo impulsada por los gobiernos de los países industrializados para dar una solución al problema de las emisiones de gases de efecto invernadero, pero la producción a gran escala y sin criterios de sustentabilidad genera más problemas que soluciones.

El nuevo impulso a la agricultura especialmente en países en desarrollo, la creación de puestos de trabajo, y el sueño de la soberanía energética; además de su naturaleza renovable, el balance nulo de emisiones de efecto invernadero que puede tener con un manejo adecuado, y la significativa reducción de otro tipo de emisiones contaminantes durante su combustión, convierten al biodiesel en un producto acorde con el paradigma vigente del desarrollo sostenible.

El biodiesel es un combustible diesel obtenido a partir de aceites vegetales o grasas animales que funciona en cualquier motor Diesel. Ha sido muy discutido y muchas veces cuestionado y está destinado a crecer con muchas consideraciones. En el balance ofrece muchas promesas y posibilidades en un mundo cada vez más exigente energética y ambientalmente.

Sin embargo, el biodiesel no es una solución al problema energético por sí solo. La cuestión de fondo no es sólo buscar un reemplazo para el petróleo,

sino tratar de reducir el consumo energético y mejorar la eficiencia, y esto requiere un cambio de hábitos y de tecnología. El biodiesel puede ser solo una solución parcial, y quizás temporal. Además, su producción y uso aún tienen barreras sociales, ambientales, técnicas y políticas que superar o, por lo menos clarificar. Si los sistemas de producción no son adecuados, el cultivo en gran escala de oleaginosas para producir biodiesel puede tener serios impactos sociales y ambientales.

En la Provincia de Formosa, hay un naciente – y creciente – entusiasmo con respecto a este combustible. Existen ya iniciativas privadas y públicas que ven a este producto como una posible solución a temas de pobreza rural y pobreza energética. Sin embargo, el marco legal aún es poco claro, la investigación nacional sobre este combustible es limitada, y en general – tanto a nivel de productores, proveedores, inversores, autoridades y futuros usuarios – existe aún bastante desconocimiento de aspectos críticos de la producción de biodiesel que pueden llevar al fracaso de estas primeras iniciativas y generar desconfianza respecto a su uso.

OBJETIVOS

Este trabajo tiene como principal objetivo, investigar sobre los proveedores de aceite vegetal necesarios para transformar al biodiesel en una alternativa energética en un contexto de crecimiento vertiginoso de la producción de este biocombustible a nivel mundial y analizar la relación empresa-proveedores.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estudiar los aceites vegetales disponibles para la obtención de biodiesel.
- Investigar sobre diferentes mercados de cultivos energéticos
- Analizar aquellos que pueden ser desarrollados en la provincia para potenciar la utilización de ese recurso y posibilitar así su implantación comercial.

JUSTIFICACIÓN

La idea de usar aceites vegetales como combustible para los motores de combustión interna data de 1895, cuando el Dr. Rudolf Diesel desarrolló el primer modelo de motor diesel. Diesel ensayó con diversos combustibles incluyendo aceites vegetales. En la demostración de su motor, en la Exposición Mundial de París en 1900, Diesel utilizó aceite de maní como combustible. En 1912 afirmaría que “el uso de los aceites vegetales como combustibles para los motores puede parecer insignificante hoy en día, pero con el transcurso del tiempo puede ser tan importante como los derivados del petróleo y el carbón en la actualidad.”

El principal motivo por el cual los aceites vegetales no se pueden utilizar directamente como combustibles en los motores diesel de hoy en día es la viscosidad. El procedimiento químico recomendado para disminuir la viscosidad a los aceites, la transesterificación, fue desarrollado en 1853 por los científicos E. Duffy y J. Patrick, cuarenta años antes que el Dr. Diesel desarrollara su motor de combustión interna.

En 1937 se concede la primera patente a un combustible obtenido a partir de aceites vegetales (aceite de palma), a G. Chavanne, en Bruselas-Bélgica. (Patente número 422.877).

La primera experiencia conocida de utilización de biodiesel en transporte público data del año 1938 en un ómnibus de la línea Bruselas-Lovaina en Bélgica.

Antes de la segunda guerra mundial se introdujo el uso de aceites transesterificados como combustible en vehículos pesados en el África.

Durante el transcurso de la 2ª Guerra Mundial (1939 – 1945) el biodiesel obtenido a partir de distintos tipos de aceites vegetales fue empleado en una parte importante de la flota de guerra.

La crisis energética (1973 – 1979) disminuyó la oferta de petróleo y disparó su precio en forma exorbitante. Crisis que obligó a la mayoría de los países en desarrollo a reducir o retrasar sus programas de desarrollo para poder adquirir el petróleo que necesitaban para mantener sus economías. Se

planteó entonces la urgente necesidad de encontrar y desarrollar fuentes alternativas de energía, tales como el biodiesel que durante aquella época volvió a resurgir con fuerza.

MARCO TEORICO

FUNDAMENTACIÓN

A partir de 1983 cuando comienzan a analizarse aquellas actividades estratégicas que las organizaciones realizan como relación con sus grupos de interés, entendiéndolas como un ámbito clave para la consolidación y el éxito de las organizaciones R. Edward Freeman, profesor de la Darden School de la Universidad de Virginia, en Estados Unidos, es considerado el originador de esta visión y padre de la teoría de los grupos de interés o stakeholders. Su artículo titulado «Strategic Management: A Stakeholder Approach» dota por primera vez a estas relaciones de un marco estratégico con el que ampliar el foco corporativo, previamente situado exclusivamente sobre los propietarios o accionistas de la organización (shareholders), a todos aquellos grupos que se ven afectados o pueden afectar el desarrollo de la actividad de la organización (stakeholders). Es esta, sin duda alguna, una diferencia crucial que de alguna manera representa el cambio de paradigma que esta teoría de organización empresarial supuso en el modelo económico. Ya no bastaba con centrarse en las expectativas y demandas de aquellos grupos, inversores, accionistas o propietarios, que controlan la organización, sino que también es necesario tener en cuenta las necesidades, expectativas y demandas de otros grupos estrechamente vinculados a la empresa y que anteriormente sólo eran tenidos en cuenta de manera tangencial. Muchas otras han sido las aportaciones teóricas al modelo desde entonces, si bien la esencia sigue siendo la misma: identificar (a través de distintos cauces), priorizar (en función de su relevancia y materialidad) y dar respuesta (estableciendo los recursos y medidas necesarios) a las necesidades y demandas de los grupos de interés de la organización.

La correcta identificación de las expectativas y demandas de los grupos de interés, así como la integración de los mismos en la estrategia de la empresa es una de las herramientas más poderosas para el éxito de un posicionamiento socialmente responsable. Que una organización apueste, por tanto, por actuar de forma socialmente responsable, implica según las tendencias actuales integrar de manera voluntaria las preocupaciones de sus grupos de interés en sus operaciones económicas y comerciales.

El concepto de gestión de los stakeholders se concreta precisamente en la metodología o acciones que la organización desarrolla para la integración de esas preocupaciones en sus operaciones económico-comerciales. Desde el punto de vista de la estrategia y la RSE, los stakeholders son importantes por su posibilidad de intervenir sobre la actividad y los resultados de la organización. De esta manera cuando están bien gestionados, se minimizan los riesgos existentes pero, además se fortalece la posibilidad de generar ventajas competitivas, mejorando el clima y reputación de la organización o promoviendo el aprendizaje y la innovación.

Las recientes preocupaciones por la preservación del medio ambiente y los compromisos asumidos por muchos países en el Protocolo de Kyoto, han provocado un resurgimiento del interés por el biodiesel en diferentes partes del planeta. Durante las últimas décadas, en los países industrializados, la tecnología para su producción ha sido desarrollada satisfactoriamente y su uso en motores diesel ha sido probado con ostensible éxito.

El caso de Brasil es uno de los más ambiciosos a nivel mundial, con un liderazgo claro del gobierno en la producción, uso y exportación del biodiesel.

Más recientemente, los EE.UU. tenían planes para crear biodiesel de soja por lo menos desde 1998, cuando se entregó al Departamento de Agricultura y al Departamento de Energía un análisis espectacular sobre su balance energético.

Se declaró que “la producción generada por el Biodiesel es de 3,2 unidades de energía comparado con cada unidad de energía fósil durante su ciclo de vida” y que reduce emisiones de CO₂ en un 78,45% comparado con el diesel. Estas estimaciones fueron demasiado optimistas y no se relacionaban

con otros análisis. Pero puede ser que este informe haya tenido una influencia mayor en el posterior desarrollo de biodiesel a nivel mundial.

El biodiesel en Europa es el combustible renovable dominante. Como parte de varias medidas para reducir la emisión de gases invernaderos, la Unión Europea (UE) está promocionando el uso de biocombustibles.

Los combustibles para transporte producen alrededor de una cuarta parte de las emisiones de gases con efectos invernaderos de la UE y la demanda de diesel y gasolina está subiendo rápidamente. En el 2004, se consumió 270 millones de toneladas de combustibles fósiles, comparando con 180 millones de toneladas en 1985. Se calcula que para el año 2020, el consumo en combustibles llegará a 325 millones de toneladas.

La importancia de promover este tipo de desarrollo reside en que la exclusiva dependencia de los combustibles fósiles está llegando a su máximo, que muchos países están considerando y desarrollando alternativas y que el biodiesel y el bioetanol se adaptan a los motores de los vehículos y otro tipo de máquinas. Empero, el volumen necesario para satisfacer a todo el mercado es de tal magnitud, que pondría en serio peligro la sustentabilidad de su fabricación y ejercería presión sobre la producción y elaboración de alimentos.

Las herramientas de implementación de desarrollo sostenible en la producción y los servicios, parten del principio de sostenibilidad de las actividades humanas requeridas para suplir necesidades básicas y suplementarias (calidad de vida), incorporando elementos como mínimas emisiones, buenas prácticas de producción y operación, manejo adecuado y aprovechamiento del subproducto y el residuo, disminución en el consumo de insumos, etc. De esta forma, se observa que el desarrollo sostenible no es por sí mismo un elemento sociológico, sino que debe hacer parte de un tejido en el cual la producción, la economía, el bienestar y el ambiente juegan siempre del mismo lado. Este concepto de desarrollo sostenible, se enfoca desde el lado de la oferta ambiental, bajo la óptica de obtener rendimientos firmes. Es decir, una productividad básica, de acuerdo a la capacidad que pueden suministrar los ecosistemas. Otra dimensión del concepto es que el contexto desde donde se enfoca el desarrollo tiende a ser diferente en los países latinoamericanos, parte

de un ámbito nacional a uno global, que se asienta en interrelaciones globales y de naturaleza local.

ANTECEDENTES

El mercado de biodiesel se está promoviendo en Europa a través de excepciones de impuestos y metas nacionales. En el 2004 produjo 2,4 millones de toneladas de biocombustibles, lo que corresponde al 0,8% del consumo de gasolina y petróleo. 0,5 millones de toneladas provienen de etanol y 1,9 millones de toneladas de biodiesel. La canola es la principal materia prima para el biodiesel, constituyendo un poco más del 20% de la total producción en la UE.

Jon Van Gerpen de la Universidad de Iowa explicó que la mayoría de evaluaciones del ciclo de vida del biodiesel ignoran los costos externos, sobre los cuales poco se ha escrito. Lo respaldó diciendo que mientras que el biodiesel reduce las emisiones de gases con efecto invernadero en un 40%, genera mayores impactos que el diesel en otras siete categorías de impacto ambiental que normalmente no se incluyen en la evaluación del ciclo de vida.

British Petroleum ha anunciado que financiará un monto de 9,4 millones de dólares para el proyecto The Energy and Resources Institute en Andhra Pradesh – India, para producir biodiesel de jatropha. El proyecto se demorará 10 años, e incluirá el cultivo de 8 000 hectáreas de jatrofa consideradas como “tierras vacías”, e instalará todos los equipos necesarios para aplastar las semillas, extraer los aceites y el procesamiento de 9 millones de litros de biodiesel anualmente.

Parte del proyecto incluirá un estudio completo de impacto ambiental y social en la producción, ciclo de vida y análisis de emisión de gases con efectos invernaderos.

En la Argentina, Stella Carballo especialista del INTA Castellar, desarrolló un estudio de las diferentes alternativas para el desarrollo de los biocombustibles y llegó a la conclusión de que la soja es la oleaginosa “viable” para la producción de combustibles de origen vegetal. Sin embargo, Carballo sostuvo que, de acuerdo a los estudios realizados sobre el tema, es casi

imposible expandir aún más la frontera actual del cultivo de soja, a causa de las limitaciones en el suelo y también de logística.

En la Universidad Nacional de Misiones se está elaborando un proyecto de investigación denominado “Estudio de Factibilidad Técnico Económico para la Producción de Biodiesel”, en el cual se ahonda en el concepto de desarrollo sustentable y apunta a la investigación de los cultivos energéticos como una opción a los cultivos tradicionales del sector agrario y más específicamente al cultivo del Tártago.

Asimismo, en el laboratorio del Centro de Investigaciones en Tecnologías Lactocárnicas (CITELAC) de la Universidad Tecnológica Nacional Villa María (UTN), se están haciendo ensayos para determinar el posible rendimiento del combustible obtenido de la grasa vacuna.

La investigación abre perspectivas óptimas para los frigoríficos ya que éstos, al obtener la materia prima, podrían llegar a transformar, por ejemplo, 30 toneladas de sebo en 30 mil litros de combustible. El proyecto tiene como aliciente el bajo precio que tiene en el mercado la grasa vacuna y la poca demanda existente lo que alienta el desarrollo de las investigaciones.

Además, el CITELAC viene desarrollando diferentes investigaciones para la obtención de biodiesel a partir de distintos productos. Una de ellas, en colaboración con la Federación Agraria Argentina y una empresa metalúrgica de Tancacha, posibilitó el diseño, construcción y funcionamiento de plantas que utilizan como materia prima la colza. Posteriormente se trabaja con cooperativas para obtener biodiesel a partir del aceite utilizado en frituras y ahora los trabajos incluyeron la posibilidad de obtenerlo a partir de la grasa vacuna teniendo en cuenta la intensa actividad frigorífica que existe en el interior cordobés.

Un informe elaborado por la Cámara Argentina de Energías Renovables revela que a fines de 2006 el país contaba con una capacidad instalada de 155.000 toneladas de producción de biodiesel repartida entre seis empresas que en su mayoría estaban instaladas en la provincia de Buenos Aires, como Vicentín SA, Biomadero SA, Pitey SA, Advanced Organic Materials SA, Biodiesel SA y Sonergy SA.

Pero fue en 2007 que se ingresó al mercado de los “gigantes” de la industria aceitera con un salto en la capacidad productiva nacional de biodiesel que alcanzó a 585.000 toneladas (655 millones de litros).

En el año 2008 se llegará a un crecimiento de casi 150 por ciento con una capacidad instalada de 1,4 millones de toneladas, y la cantidad de plantas aumentará a 18.

A su vez, el 85 por ciento del incremento de capacidad productiva de biodiesel del 2008 provendrá de cuatro plantas santafesinas, entre ellas LCD Argentina SA, Unitec Bio SA, Explora SA y Molinos Río de la Plata SA.

La provincia de Buenos Aires, que comenzó la carrera como líder en el 2006, ahora produce el 10 por ciento del total de la capacidad instalada y una sola planta nueva desde entonces.

El resto de la producción se reparte en la provincia de San Luis, con un cuatro por ciento y Entre Ríos, con un uno por ciento.

La Argentina produjo a fines del 2008 más del 10 por ciento del biodiesel del mundo, lo que la ubicó como tercer productor a nivel mundial, con ventas estimadas en 1.500 millones de dólares, según un informe elaborado por la Cámara Argentina de Energías Renovables. El trabajo precisa que a fines de ese año, la producción nacional de biodiesel creció a una tasa del 150 por ciento interanual con una capacidad instalada de 1,4 millones de toneladas.

MÉTODOS

El presente trabajo se trata de un estudio exploratorio que ofrecerá la posibilidad de recoger, organizar, presentar y analizar los resultados de las observaciones realizadas sobre los proveedores de aceites vegetales del sector del biodiesel en la provincia de Formosa, basados en una concepción gerencial de estrategia organizacional y ética, sobre la premisa que el éxito de una organización depende de con cuánto acierto se manejen las relaciones con aquellos grupos clave para la misma, de forma que no afecten las metas propuestas. Asimismo, seleccionar, adecuar o perfeccionar los recursos y procedimientos disponibles para una investigación.

El diseño de investigación es no experimental ya que se observarán los fenómenos para después analizarlos sin manipulación de variables. La técnica de recolección de datos a utilizar será el análisis documental y entrevistas a informantes clave.

RESULTADOS

El biodiesel es por definición un biocarburante o biocombustible líquido producido a partir de los aceites vegetales y grasas animales, siendo la soja, la colza, el maíz y el girasol, las materias primas más utilizadas mundialmente para este fin. También se utilizan cáscaras, spelers de cereales, desechos, aceites usados u otras materias primas como microalgas o aceite de palma a fin de no afectar productos potencialmente consumibles como alimentos.

El primer análisis a realizarse desde el lado de la sustentabilidad se centra en la disponibilidad de la materia prima. En este aspecto solo se requiere sentido común para entender que se trata de una energía renovable. Es fundamental en este aspecto que el cultivo se realice de manera sustentable, es decir devolviéndole a los suelos los nutrientes necesarios para repetir la operación de temporada en temporada.

Si fuera necesario, alternar el cultivo con otros, utilizando de forma óptima diferentes tipos de fertilizantes de origen orgánico como el compost en lugar de petroquímicos.

El segundo análisis consiste en la evaluación de los beneficios respecto de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Siendo el cambio climático la principal amenaza a corto plazo, es clave que la producción y consumo de biodiesel traigan beneficios en este aspecto.

En los Estados Unidos por ejemplo, el etanol se extrae de cultivos de maíz y se encuentra en una posición controvertida. Al realizar estudios más exhaustivos, se concluyó que en el caso del etanol de maíz la cantidad de energía requerida para su producción era mayor a los ahorros logrados.

El biodiesel nacional, extraído de cultivos de soja, a primera vista goza de mayor sustentabilidad. Un estudio detallado realizado por el INTA en julio de

2009 (informe en PDF) declara ahorros de entre 73,3 y 79,9 por ciento respecto del diesel de origen fósil. La variación en el ahorro depende principalmente de la ubicación donde se realizan los cultivos dadas las emisiones provenientes del transporte de la materia prima (soja o aceite de soja) hasta la planta de procesamiento. El estudio utiliza una metodología holandesa y consiste en un análisis de ciclo de vida (ACV). Toma en cuenta producción de soja de las siguientes regiones:

- Sudeste de Buenos Aires (Tandil)
- Sur de Santa Fe (Venado Tuerto)
- Norte de Buenos Aires (Pergamino)
- Oeste de Buenos Aires (Pehuajo)
- Sur de Córdoba (Río Cuarto)
- Salta

Contempla a su vez las emisiones de CO₂ de las siguientes actividades ligadas a la producción:

- Fase agrícola de siembra directa o labranza convencional (consumo de energía, principalmente diesel)
- Fertilizantes
- Transporte terrestre de materia prima hasta plantas en zona de San Lorenzo
- Electricidad para el secado de granos
- Proceso de producción de biodiesel a partir del aceite (gas natural, electricidad)
- Transporte marítimo del biodiesel desde la Argentina hasta Europa

Cargando todas las variables dentro del software Greenhouse gas calculator for biofuels del gobierno de Holanda, se llegaron a los valores de ahorro cercanos al 75 por ciento.

"El trabajo del INTA está bien hecho. Los números son parecidos a otras regiones del mundo. Sin embargo, para hacer cálculos más precisos sería

conveniente tomar en cuenta también las emisiones de otros gases (por ejemplo de óxido nítrico o metano) por cultivar, así como tomar en cuenta posibles pérdidas de materia orgánica del suelo, la utilización de nuevas tierras para cultivar (expansión agrícola por aumento de la demanda) y las consecuentes pérdidas de carbono del suelo o biomasa vegetal", dijo Gervasio Piñeiro, investigador argentino perteneciente a la Facultad de Agronomía de la UBA y al IFEVA/CONICET que trabaja en estos temas en colaboración con la Universidad de Duke de Estados Unidos.

"Asimismo, sería bueno incorporar también estimaciones de los cambios en el balance de energía local provocados por la agricultura que tienen impacto sobre el clima, como ha sido sugerido recientemente por diversos investigadores", dijo el especialista.

Respecto de a qué cifra se llegaría si tomáramos en cuenta estas variables adicionales, explicó que "no es fácil aproximarla sin estudios más profundos, pero está claro que el impacto final de los biocombustibles sobre el clima es más complejo de lo que pensábamos hasta ahora".

Las materias primas más comunes utilizadas, tal y como hemos dicho antes, son los aceites, ya sean de colza, girasol, soja, etc. y la grasa animal. En definitiva, cualquier materia que contenga triglicéridos puede utilizarse para la producción de biodiesel.

Grasas animales, más concretamente el sebo de vaca, pueden utilizarse como materia prima de la transesterificación para obtener biodiesel. La aplicación de grasas animales surgió a raíz de la prohibición de su utilización en la producción de piensos animales. Aún siendo el sebo de vaca la más utilizada, también son usadas otras tales como sebo de búfalo, grasa de pollo y grasa de pescado.

Cuando hablamos de aceites, es mejor distinguirlos en varios grupos ya que no todos son usados por igual, ni proceden de los mismos elementos, ni tienen propiedades idénticas.

1-Aceites vegetales convencionales: Las materias primas utilizadas convencionalmente en la producción de biodiesel han sido los aceites de semillas oleaginosas como el girasol y la colza (Europa), la soja (Estados

Unidos) y el coco (Filipinas); y los aceites de frutos oleaginosos como la palma (Malasia e Indonesia). Por razones climatológicas, la colza se produce principalmente en el norte de Europa y el girasol en los países mediterráneos del sur, de ahí que España sea de los países que consumen mayor cantidad de girasol para la obtención de biodiesel.

2- Aceites vegetales alternativos: existen otras especies más adaptadas a las condiciones del país donde se desarrollan y mejor posicionadas en el ámbito de los cultivos energéticos. En este sentido, destacan la utilización, como materias primas de la producción de biodiesel, de los aceites de *Camelina sativa*, *Crambe abyssinica* y *Jatropha curcas*. En España por ejemplo, por motivos de un mayor rendimiento en la producción se usan los cultivos de *Brassica carinata* y *Cynara cardunculus*.

3- Aceites vegetales modificados genéticamente: Los aceites y las grasas se diferencian principalmente en su contenido en ácidos grasos. Los aceites con proporciones altas de ácidos grasos insaturados, como el aceite de girasol o de *Camelina sativa*, mejoran la operatividad del biodiesel a bajas temperaturas, pero disminuyen su estabilidad a la oxidación, que se traduce en un índice de yodo elevado. Por este motivo, se pueden tener en consideración, como materias primas para producir biodiesel, los aceites con elevado contenido en insaturaciones, que han sido modificados genéticamente para reducir esta proporción, como el aceite de girasol de alto oleico.

Los países asiáticos concentran la mayor demanda de biodiesel producido en la Argentina. En 2006, China e India se llevaron el 42% de las exportaciones. Lo siguieron Marruecos y Sudafrica con el 5,5% y el 4,7% respectivamente. Las principales empresas exportadoras son Cargill, Bunge Argentina, Aceitera General Deheza, Molinos Rio de la Plata y Dreyfus. Éstas concentran el 90% de las exportaciones.

Una mención especial merece la utilización de aceite vegetal usado para la fabricación de biodiesel. Actualmente la mayoría de esos residuos son arrojados a la alcantarilla y provocan graves daños ambientales. La tecnología permite convertir 12 litros por persona de biodiesel al año. Muchas industrias de gran tamaño podrían funcionar sólo sobre la base de aceite residual.

Además, sería más barato porque las industrias ahorrarían en la materia prima ya que pagarían, por tonelada de aceite usado, una cuarta parte del valor de la tonelada de aceite vegetal refinado, que es el costo de la recolección.

EL SECTOR OLEAGINOSO EN ARGENTINA

El sector oleaginoso consta de dos actividades bien diferenciadas: la actividad agropecuaria caracterizada por la producción de granos oleaginosos, y el proceso de industrialización para la elaboración de aceites y subproductos, cada una con características de producción y localización específicas. La producción primaria de oleaginosas en el país está compuesta fundamentalmente por el cultivo de soja, girasol, lino, maní y algodón, siendo de menor importancia la producción de otras semillas tales como tung, colza, cártamo, tártago y jojoba. Esta producción agrícola tiene como finalidad el grano, que una vez recolectado se lo destina a la exportación o a la industrialización. La actividad industrial está compuesta por la molienda, principalmente soja y girasol, para la obtención de aceites comestibles y subproductos.

El importante dinamismo que presenta este complejo está asociado a la fuerte expansión que tuvo el cultivo de soja a partir de su introducción en el país en la década del '70 hasta llegar a su evolución actual, momento en que ocupa más del 60% del total del área sembrada. Presenta un perfil fuertemente orientado al mercado externo. Constituye el principal complejo exportador de nuestro país (28% del total de las exportaciones), por encima de la cadena automotriz y petroquímica.

Del total de la producción de aceite crudo de soja, el 67% se destina a la exportación, el 27% a la producción de biodiesel y el resto a la refinación (tanto para consumo doméstico como para otras industrias). Con relación al aceite de girasol, también el grueso se exporta (dos tercios del total) y el resto se refina principalmente para consumo doméstico (aceite comestible) y, en menor proporción, para uso industrial (margarinas, mayonesas, galletitas y otros alimentos).

Otras oleaginosas como cártamo, colza y lino tienen desarrollos someros pero potencial para intervenir en dos áreas tan importantes como las de la salud humana y la generación de energía renovable. Se espera que estas especies incluso permitan una mejor ocupación de la industria aceitera en momentos en que no se procesen soja o girasol y que, en el caso de las dos primeras, faciliten la siembra temprana de cultivos de segunda. Se espera un crecimiento en la superficie de colza, esencialmente motivado por el interés actual en la producción de biocombustibles.

Las expectativas mundiales se orientan hacia el mantenimiento del crecimiento económico global, traccionado por China e India. Así también, hacia el mayor consumo de alimentos, el cambio de hábitos alimentarios asociados a mayores ingresos per cápita y al crecimiento demográfico, las presiones inflacionarias sobre los alimentos por disminución de stocks y una creciente demanda de oleaginosas destinadas a producción de biodiesel.

Todo esto conduce a mayor superficie ocupada con oleaginosas.

La Argentina cuenta con 47 plantas aceiteras con una capacidad de molturación total de 108.500 toneladas por día. Además de soja, la mayoría de ellas también procesa otras semillas. Casi la totalidad de la actividad industrial se localiza en la zona de Rosario, provincia de Santa Fe, en las zonas aledañas al río Paraná. La avanzada tecnología de procesamiento convierte a este complejo agroindustrial en uno de los más competitivos del mundo, junto con los de Brasil y Estados Unidos. El aceite de soja es el de mayor volumen de producción en el ámbito nacional, la cual muestra una sostenida tendencia creciente.

En 2007 la molturación de esta semilla alcanzó los 36 millones de toneladas, que rindieron 6,9 millones de toneladas de aceite y 27,9 millones de toneladas de pellets.

Hasta 2001, en la Argentina, el consumo de aceite de soja no era importante, estimándose que representaba aproximadamente el 10 % del total de aceites vegetales comestibles. Sin embargo, a partir de 2002 se produjo un importante incremento del consumo interno, alcanzándose los 12 kg por habitante año y desplazando al aceite de girasol. La combinación entre alta producción y

relativamente bajo consumo doméstico convierte a la Argentina en el mayor exportador mundial de aceite de soja. El complejo sojero, integrado por porotos, aceites y harinas, constituye la principal fuente de divisas para el país.

Los volúmenes exportados en los últimos años fueron crecientes aunque su valor ha mostrado tendencias cambiantes debido a la variación de los precios internacionales. Las exportaciones de aceite de soja, en su mayoría crudo desgomado, llegan a más de 70 países. En 2006 se exportaron 6,09 millones de toneladas.

Según información de Oil World Statistic Update, en el año 2014 Argentina fue el primer exportador mundial de aceite de soja, primer productor mundial de biodiesel en base a aceite de soja, tercer exportador mundial de poroto de soja y cuarto productor mundial de aceite de soja.

Las 7 principales empresas productoras de aceites vegetales en la Argentina concentran alrededor del 70% de la capacidad de producción total de aceites. La competitividad de las mismas reside en su escala de producción y en su localización tanto cerca de los centros de abastecimiento de granos como de los puertos de salida de la producción.

EL CULTIVO DE OLEAGINOSAS EN FORMOSA

En la provincia de Formosa, entre las actividades agrícolas se destacan los cultivos de arroz, maíz, soja, algodón, hortalizas y los frutales (principalmente bananas y cítricos).

El algodón ha sido tradicionalmente uno de los principales cultivos agrícolas de la provincia; sin embargo, la producción ha venido disminuyendo en los últimos años. En la campaña 2012/13 se cosecharon 23 mil toneladas (el 4% del total nacional), casi la mitad de la producción del año 2004, cuando la participación de la producción provincial en el total nacional había llegado al 12,6%.

Específicamente, el cultivo de oleaginosas no está muy extendido. Según datos del Ministerio de la Producción en la campaña 2012/2013 se cosecharon 12.000 tn de soja, 17.500 tn de maíz y 1.800 tn de girasol.

Sin embargo, existen potencialidades en cuanto a cultivos innovadores entre los cuales se encuentran la *Jatropha*, el tártago y las microalgas para los cuales la provincia posee ventajas agroecológicas.

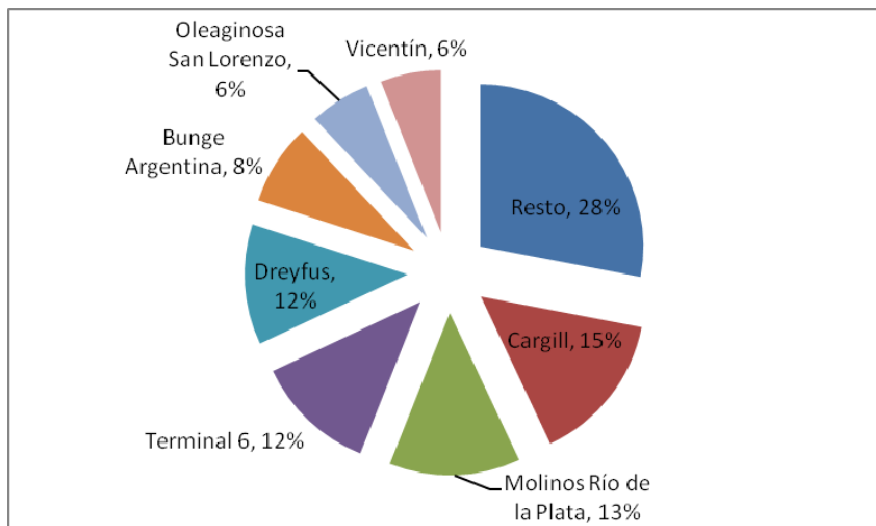
Al respecto existen estudios e investigaciones a nivel local relacionados con estas iniciativas. Asimismo, la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, dependiente del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva adjudicó subsidios del Fondo de Innovación Tecnológica Regional de \$13.600.000, para el aprovechamiento integral de la palma, desde la obtención de energía eléctrica por biomasa, hasta la extracción de aceite de su fruto y la producción de fibra de sus hojas. El proyecto será llevado adelante por un consorcio público privado integrado por la Universidad Nacional de Formosa (UNaF) y la empresa Redruello e Hijos S.A.. Dentro de los objetivos de la iniciativa se prevé la instalación de una planta de energía eléctrica que pueda producir entre 2,4 MW y 6 MW por hora y que funcionará a partir de la biomasa de palma y residuos de aserraderos de la región como material combustible. También se proyecta el montaje de una planta piloto de extracción del aceite de su fruto y la producción de fibra de sus hojas a gran escala para hacer un aprovechamiento integral de la materia prima. Por su parte, la empresa contribuirá con sus conocimientos sobre el terreno, los estudios realizados para el correcto aprovechamiento de la especie, recursos humanos y pondrá a disposición un campo de 5.500 hectáreas de palmeras que contiene aproximadamente más de 8.250.000 ejemplares.

PROVEEDORES DE ACEITE VEGETAL

De las 51 plantas aceiteras en actividad (correspondientes a las 37 empresas), gran parte se localizan en Santa Fe (22) y en Buenos Aires (16), distribuyéndose el resto entre Córdoba (6), Entre Ríos (4), La Pampa (1), Salta (1) y Santiago del Estero (1). • La producción se encuentra fuertemente concentrada en Santa Fe (80%). Le siguen, en importancia, Buenos Aires (11%), Córdoba (5%) y Santiago del Estero (2%) según datos de la Direcciones de Información y Análisis Regional y Sectorial de la Subsecretaría de Programación Económica de la Nación.

PRODUCCIÓN DE ACEITES POR EMPRESA 2010

Cuadro Nº 1



Fuente: DIAR-DIAS en base a J.J. Hinrichsen S.A.

En la Provincia de Formosa, si bien existen emprendimientos agrícolas orientados a la producción de aceites, principalmente soja y algodón, no se han registrado proveedores industriales de esos productos en todo el territorio.

Existen empresas que comercializan aceites en localidades más próximas con distintas variedades:

- Aceitera General Deheza, Córdoba (Soja y girasol)
- Buyatti SAICA., Reconquista, Santa Fé (Soja, Algodón)
- Aceitera Nóbile, Berna, Santa Fé (Soja)
- FACA, Fontana, Chaco (Algodón)
- Greze SA. Avia Terai, Chaco (Algodón)
- Bioagrícola del Sur, Corzuela, Chaco (Algodón)
- Proyectos Agroindustriales Ecológicos (P.a.i.e.), Posadas, Misiones (Cástor)

CONCLUSIONES

La búsqueda de energía renovable, incluyendo biodiesel, es objeto de intensa investigación, sin embargo, todavía poco explorado. Con tantas diferencias entre las materias primas, lo que vemos es que cada una de ellas tiene una o más propiedades deseables, entonces es necesario interrogar por ¿cuál es la mejor materia prima para la producción de biodiesel?.

La elección es una tarea compleja ya que si se pretende una producción y utilización sustentable del biodiesel deben ser observadas y cuantificadas una cantidad de variables.

Los costos de inversión en instalaciones a gran escala, la selección de cultivos idóneos a las condiciones de nuestro medio ambiente, su rendimiento, la optimización del método de producción y la calidad, los beneficios respecto de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y la disponibilidad son algunas de esas variables a analizar.

Cuando menos se puede indicar que en la provincia de Formosa el primer obstáculo es la disponibilidad de proveedores de materia prima en cantidad elevadas.

Según surge de este estudio, las opciones para salvar la dificultad son acceder a proveedores radicados en otras provincias. Por un lado Chaco, Misiones y norte de la provincia de Santa Fé, recomendable por cuestiones de costos de flete. Los aceites a utilizar en estos casos son Algodón, Cástor y Soja. Otra posibilidad es optar por las empresas proveedoras del sur de Santa Fé y Córdoba. En este caso se utilizaría casi exclusivamente el aceite de soja. En este caso si bien el costo del flete es más elevado, la disponibilidad de la materia prima es muy elevada y por lo tanto un factor importante a considerar.

Es de destacar las potencialidades que existen en la Provincia de Formosa para la producción de oleaginosas, especialmente aquellas que no compiten con los alimentos y que pueden ser efectuadas en tierras marginales (jatropha, tártago) o en áreas con buena disponibilidad de agua (algas). Asimismo para la producción de aceites vegetales ya sea de cultivos tradicionales como el algodón, más recientes como el girasol o el maní, de

nuevos cultivos como los recientemente mencionados y de especies nativas que son materia de investigación en la actualidad (palma).

El abordaje del tema ha sido desde un punto de vista orientativo y surge a partir de este estudio la necesidad de profundizarlo, no obstante el conocimiento conseguido contribuye a la investigación de soluciones a los desafíos que presentan las empresas proveedoras como los productos obtenidos como fuente de combustible.

BIBLIOGRAFÍA

- Barkin, D.: *"Riqueza, pobreza y desarrollo sustentable"*. Centro de Ecología y Desarrollo, A.,C. Editorial Jus SA de C.V. México. 1998
- Abigail Fernández-Amaro Yuri Herreras/Julio Lumbreras/Gabriel Pons. *"Biodiesel y Cooperación para el Desarrollo"*. ISF Asociación para el Desarrollo. Grupo de Organización, Calidad y Medio Ambiente. Diciembre 2006.
- Castro,Paula; Coello, Javier; Castillo, Liliana. *"Opciones para la producción y uso del biodiesel en el Perú"*. Lima: Soluciones Prácticas-ITDG; 2007.
- Michelena, Manuel Camps . *"Los biocombustibles"*. Editorial Prometeo. 2007
- CEPAL - COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (2004): *"Perspectivas de un Programa de Biocombustibles en América Central Proyecto Uso Sustentable de Hidrocarburos"*. Disponible en: <http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/0/14850/R857.PDF>. Página visitada el 26/05/16.
- Eco2site (2004): *"Biodiesel en el mundo"*. Disponible en: <http://www.eco2site.com/informes/biodiesel-m.asp>. Página visitada el 14/06/16.
- Geymonat, A., M. Wehbe y H. M. Civitaresi. *"Empresas multinacionales de agroinsumos y su impacto a nivel local. Un estudio de caso: El*

- sistema de producción de soja en el sur de la provincia de Córdoba (Argentina)*". Anales del VI Congreso de Asociación Latinoamericana de Sociología Rural (ALASRU). 2002.
- Geymonat, A. y M. Donadoni: "*El complejo oleaginoso y del maní en la Provincia de Córdoba*". Mimeo. 2006.
 - Ley 26093/06: "*Régimen de Regulación y Promoción para la Producción y Uso Sustentables de Biocombustibles*". Senado y Cámara de Diputados de la Nación Argentina. Buenos Aires. 2006
 - Muñoz, Reinaldo (2007): "*El nuevo debate: agricultura para energía o Alimentos*". INTA EEA Pergamino. Área de Estudios Económicos y Sociales. Disponible en:
<http://www.elsitioagricola.com/gacetillas/pergamino/mercados/20070301biocombustibles.asp>. Página visitada el 15/04/2016.
 - Obschatko, E.: "*Articulación productiva a partir de los recursos naturales. El caso del complejo oleaginoso argentino*". CEPAL, Documento de trabajo Nro. 74. 1997.
 - SAGPyA(2000): *Biodiesel*. Disponible en:
<http://www.sagpya.mecon.gov.ar/new/0-0/agricultura/otros/biodieselMaster.pdf>. Página visitada el 23/09/15.
 - SAGPyA (2006): "*Perspectivas de los biocombustibles en la Argentina y en Brasil*". Disponible en: <http://www.sagpya.mecon.gov.ar/new/0-0/agricultura/otros/biodiesel/biocombustibles1.pdf>. Página visitada el 16/08/16.
 - Shafik, A. y R. Marcus (2005): "*An analysis of the obstacles to the development of a sustainable biodiesel industry in Argentina*". Disponible en: <http://www.inta.gov.ar/iir/info/indices/tematico/direnergia.htm>. Página visitada el 16/08/16.
 - SAGPyA. Dirección de Coordinación de Información, Delegaciones, y Elaboración de Estimaciones Agropecuarias. Página visitada el 14/12/2015.
 - <http://www.mecon.gov.ar/foregio/oleaginosos.pdf>. Página visitada el 16/08/16.