

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ESTADÍSTICA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO

LICENCIATURA EN ECONOMÍA
SEMINARIO DE INTEGRACIÓN Y APLICACIÓN
TRABAJO FINAL

LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS NEGOCIOS AGROPECUARIOS EN
LA ARGENTINA

“BIOCOMBUSTIBLES Y EMPLEOS VERDES EN EL GRAN ROSARIO”

MASSÓN, MARÍA VICTORIA
LEGAJO: M-7169/2

DOCENTE A CARGO DE LA COMISIÓN: VAUDAGNA, LUCIANO.
2° Cuatrimestre de 2020

Resumen

Los biocombustibles configuran una respuesta eficiente a muchas problemáticas que surgen relacionadas al abastecimiento energético. Por esta razón, la siguiente investigación aborda la creación de empleos verdes en el sector de la bioenergía en el aglomerado Gran Rosario, ya que es en esta área donde se produce más de la mitad del principal biocombustible del país: el biodiesel.

Consecuentemente, el objetivo principal de este trabajo es dilucidar si dichos empleos verdes generados en el sector de la bioenergía del aglomerado mencionado tienen una participación relevante sobre el empleo total del mismo. Para dicho propósito, se utilizó una metodología descriptiva y cuantitativa, en la que se recabaron datos de diversas fuentes de información.

Finalmente, se arribó a una serie de conclusiones. Por un lado, los empleos verdes generados en el sector representan un porcentaje muy bajo del total, pero existe una elevada capacidad ociosa; y es el biodiesel el que genera el 92% de esos empleos. Además, se observa un *trade off* entre producción a gran escala y creación de empleos verdes. Por otro lado, las regulaciones que recaen sobre el sector tienen una fuerte influencia en el mismo, determinando su auge o decadencia, y, por ende, producción y empleo.

Introducción

En la actualidad los biocombustibles revisten vital importancia, especialmente en nuestro país cuya matriz energética presenta inconvenientes estructurales severos que deben ser puestos en agenda como materia urgente. Su principal ventaja reside en que se obtienen de la biomasa, por lo tanto, son renovables y permiten el aprovechamiento de residuos orgánicos e industriales.

Además, el daño ambiental que generan es mucho menor si se los compara con las energías no renovables provenientes de combustibles fósiles que tienen altos niveles de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). A su vez, los combustibles fósiles se están agotando y el rendimiento de los pozos de gas y petróleo disminuye año a año.

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2019) otorga especial importancia al estudio de las bioenergías debido a que son “una respuesta a la creciente demanda energética que cuida el medio ambiente. A su vez, implican cambios en el mercado laboral, se abren oportunidades que propiciarían nuevos empleos de calidad y mejorarían la calidad de los actuales” (p. 1).

Por ello, esta investigación tiene por objetivo analizar la creación de empleos verdes en el sector de los biocombustibles del Gran Rosario. A tal fin, se comenzarán definiendo conceptos centrales como biomasa, biocombustible, bioenergía, empleos verdes, entre otros.

Considerando que las políticas y/o regulaciones que recaen sobre el sector de los biocombustibles influyen en gran parte en la producción y consumo de los mismos, y en última instancia en la creación de empleo, se analizarán las regulaciones más importantes que se han dictado sobre biocombustibles. En este sentido, se pretende investigar y evaluar si la ley n°26.093 cumplió su cometido, si hubo un incremento en cuanto a la producción y uso de los biocombustibles y como consecuencia si la matriz energética se ha diversificado durante el período de vigencia de la normativa y está compuesta en mayor proporción por energías renovables.

Para finalizar, el trabajo estudiará los empleos verdes que se crean en el sector de la bioenergía en el Gran Rosario, debido a que este lugar es el aglomerado con mayor capacidad de crushing de soja del país que es el insumo principal del biodiesel argentino, y porque es donde se localizan las fábricas con mayor capacidad instalada para producirlo. Esto con el objetivo de analizar si la creación de dichos empleos repercute o configura una participación destacable sobre el empleo total del aglomerado mencionado. Para ello, se utilizan datos de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y de la FAO, así como otras fuentes de información.

1. Biocombustibles

La definición de biocombustibles es inevitablemente inherente a la de biomasa. Una definición que resulta apropiada por su claridad es la de La Fundación Endesa, que define a la biomasa como toda materia orgánica de origen animal o vegetal que puede utilizarse como fuente energética, la cual se puede obtener de manera natural o bien a través de procesos de transformación artificiales (Fundación Endesa, s.f.).¹

Por su parte, siguiendo a la FAO (2013) los biocombustibles son aquellos combustibles que se obtienen directa o indirectamente de la biomasa, tales como: leña, carbón vegetal, bioetanol, biodiésel, biogás o biohidrógeno.

Los biocombustibles de primera generación son los que lideran la producción mundial de biocarburantes. Se denominan así porque se obtienen a partir de biomasa alimentaria, a diferencia de los de segunda generación que insumen biomasa no alimentaria, y de los de tercera generación que parten del cultivo de algas, de las cuales luego se obtienen aceites para biodiesel (Goldstein & Gutman, 2010).

Luego, aquella energía derivada de los biocombustibles se denomina bioenergía y es renovable, a diferencia de la energía derivada de combustibles fósiles.

La FAO (2013) explica que el uso de bioenergías ayuda a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI, en comparación con los combustibles fósiles), ya que el carbono que se libera durante la combustión es capturado en el proceso de crecimiento vegetal. Pero las reducciones efectivas de emisiones son inherentes a los procedimientos utilizados tanto en la producción como en la elaboración de la bioenergía, y un factor muy importante a considerar es el lugar de producción de las materias primas. La utilización de tierras con alto contenido de carbono puede dar origen a una liberación de GEI muy superior a las reducciones de emisiones por la producción de materias primas bioenergéticas en esas tierras.

Finalmente, antes de avanzar con la exposición de los aspectos más relevantes tratados en la ley n°26.093 promulgada en el año 2006 bajo el título “Régimen de Regulación y Promoción para la Producción y Uso Sustentables de Biocombustibles”, es necesario definir los biocombustibles principales sobre los cuales legisla la misma.

En este sentido, el bioetanol es el combustible que deriva de la biomasa y se utiliza en los motores que funcionan con nafta. Se obtiene por medio de la fermentación de azúcares y una posterior destilación (alcoholes vegetales) pudiendo utilizarse como materia prima sustancias con alto contenido de sacarosa (azúcar de caña, remolacha), almidón (maíz, mandioca) o celulosa (madera, rastrojos) (De Simone, 2018).²

Por otra parte, tomando la definición de la Cámara Argentina de Biocombustibles (2015), podemos definir al biodiesel como un combustible renovable, sucedáneo del gasoil, cuya producción involucra la modificación de aceites vegetales o grasas animales a través de un proceso químico conocido como transesterificación.

En Argentina el principal biocombustible producido es el biodiesel, como consecuencia de ser un país fuertemente competitivo en la producción de oleaginosas a nivel mundial, principalmente soja, cuyo aceite es el principal insumo del biodiesel. El segundo es el bioetanol, aunque en menor medida y éste apenas alcanza para abastecimiento interno, sin quedar un saldo disponible para exportación.

2. Regulación: la ley n°26.093

La ley n°26.093 (2006) fue promulgada en mayo de 2006, bajo el título: “Régimen de Regulación y Promoción para la Producción y Uso Sustentables de Biocombustibles”. La

¹ Recuperado de: <https://www.fundacionendesa.org/es/educacion/endesa-educa/recursos/centrales-renovables/central-de-biomasa>

² Recuperado de: <https://inta.gob.ar/documentos/que-es-el-bioetanol>

vigencia de la misma fue establecida por 15 años, hasta mayo de 2021, tras lo cual por decreto se prorrogó su vigencia ya que aún no estaba preparado un nuevo marco regulatorio. Este último se plasmó en la promulgación de la ley n°27.640, cuyo vencimiento está previsto para 2030.

A continuación, se expondrán los artículos más relevantes de la ley del año 2006 y que se consideran fundamentales a la hora de examinar el sector de los biocombustibles en materia de empleo, producción, fuentes de abastecimiento energético, entre otros.

En primer lugar, el artículo 5 del capítulo I de la ley n°26.093 establece "...se entiende por biocombustibles al bioetanol, biodiesel y biogás, que se produzcan a partir de materias primas de origen agropecuario, agroindustrial o desechos orgánicos...". En otras palabras, el artículo se refiere a los combustibles producidos con biomasa.

Luego, en los artículos 7-11 se da tratamiento a la mezcla de combustibles fósiles con biocombustibles. Estos artículos son sumamente relevantes, ya que fue la primera vez que se reguló sobre el corte obligatorio en nuestro país. Por un lado, se establece que todo combustible líquido conocido como gasoil o diesel oil se deberá mezclar con un 5% de biodiesel como mínimo (también conocido como B5). Por otro lado, se estableció el corte de la nafta con bioetanol también en un 5%.

De acuerdo a una investigación consultada, en los años venideros y por medio de distintas resoluciones se fue aumentando ese porcentaje, quedando en un 10% y 12% para el gasoil y la nafta respectivamente. (Romano, 2017)

También se deja asentado que los establecimientos de los cuales se adquieran los biocombustibles para realizar el corte deben ser plantas habilitadas y deben cumplir ciertos requisitos, caso contrario serán sancionadas (los últimos artículos de la ley tratan las sanciones).

Abordando el capítulo II, se puede observar que contiene el régimen promocional, estableciendo beneficios y requisitos que deben cumplir los sujetos beneficiarios.

Para poder ser sujetos beneficiarios, los proyectos de industrias de biocombustibles deben instalarse en territorio argentino, ser sociedades habilitadas para el desarrollo de la actividad que se promociona, su capital social mayoritario debe ser aportado por el Estado (en cualquiera de sus niveles) o por personas físicas o jurídicas dedicadas mayoritariamente a la producción agropecuaria, estar en condiciones de producir biocombustibles cumpliendo normas de calidad y los requisitos que prevea la autoridad, y haber accedido al cupo fiscal.

Con respecto al cupo fiscal, refiere a que los beneficios promocionales serían fijados anualmente en la ley de presupuesto y se asignarían por cupos, dando prioridad a los proyectos en función de los siguientes criterios: promoción de PyMES, de productores agropecuarios y de economías regionales.

Finalmente, dichos beneficios promocionales se encuentran plasmados en el artículo 15. Entre ellos se encuentran: exclusión de ganancias de los bienes afectados a los proyectos aprobados, el biodiesel y bioetanol producidos para suplir la demanda para el corte obligatorio no estarían alcanzados por impuestos a los combustibles, la autoridad garantizará que las instalaciones aprobadas para realizar las mezclas deberán agotar la producción disponible de biocombustibles llevada a cabo por los sujetos promovidos, se promoverán los cultivos destinados a la producción de biocombustibles, se promoverá la adquisición de bienes de capital por las PyMES para la producción de los biocombustibles.

Al establecer los porcentajes de mezcla obligatorios, automáticamente se creó una demanda para la cual no existía aún una oferta. Sumado al régimen de promoción, esta ley otorgó, en principio, ciertos incentivos para dar comienzo al sector de los biocombustibles en Argentina.

Diversas fuentes de datos y estadísticas muestran que, a partir de la sanción de esta ley, el sector empezó a recibir inversiones cuantiosas. La evolución en la capacidad instalada con

el paso del tiempo lo evidencia. Sin embargo, resulta relevante conocer si ha cambiado la situación energética en nuestro país o si seguimos condenados a depender de los combustibles fósiles, cuyas emisiones de GEI son extremadamente elevadas, y de los cuales hay cada vez menor disponibilidad y por ende se deben gastar divisas para importarlos.

3. La ley n°27.640

Como se mencionó previamente, al finalizar la vigencia de la ley del año 2006 se sancionó la ley n°27.640 (2021), conocida como “Marco Regulatorio de Biocombustibles”.

Esta nueva ley, lejos de ser lo que esperaban tanto el sector agropecuario como el de biocombustibles, trae ciertas controversias y contrastes con su predecesora. Al mismo tiempo, es acusada de “jugar a favor de las petroleras” y, de esa forma, frenar y desincentivar el crecimiento de los biocombustibles.³

A continuación, se abordarán los puntos que más sobresalen de la misma, ya que en algunos aspectos sí es parecida a la ley que viene a reemplazar.

Por ejemplo, un primer aspecto a tener en cuenta es que, en esta nueva regulación, directamente no se menciona al biogás como biocombustible, solo al biodiesel y bioetanol.

Con respecto al corte de combustibles fósiles con biocombustibles, reduce a un 5% el corte obligatorio de gasoil con biodiesel, y da poder a la autoridad competente para elevar o reducir hasta un 3% ese porcentaje en caso de considerarlo necesario (recordando que antes estaba en un 10%). La reducción, como lo menciona el cuerpo de la ley, sería aplicada en un escenario de un incremento de precios del biodiesel, a fines de evitar que se traslade a los precios en los surtidores. El otro motivo de aplicación sería ante escasez de las empresas que producen biodiesel para abastecimiento interno. Por otro lado, mantiene el corte de la nafta con bioetanol en un 12%.

En el artículo 13 se establece que el precio de los combustibles adquiridos para realizar el corte obligatorio, será fijado por la autoridad de acuerdo a sus metodologías de cálculo. Consecuentemente y en contraste, se vislumbra un aspecto relativamente positivo en el artículo 16, ya que la autoridad competente podrá intervenir para sustituir importaciones de combustibles fósiles con biocombustibles, en aras de resguardar divisas, promover inversiones y empleo.

Habiendo expuesto los temas más relevantes que trata esta nueva ley, se puede comprender el descontento generado en los sectores clave, ya que no parece que sea un objetivo incrementar la participación de los biocombustibles en nuestra economía. Destacan la reducción del corte obligatorio y el intervencionismo, que desincentivan la inversión en el sector. En adición, el nombre de la ley ya no contiene la palabra “promoción” como lo hacía la ley 26.093, sino que ahora es simplemente un “marco regulatorio”.

4. Matriz energética argentina

La matriz energética está compuesta por las fuentes de energías primarias de las cuales dispone un país. Se las llama primarias porque son extraídas directa (energía solar) o indirectamente (petróleo) de la naturaleza, previo a cualquier clase de transformación. Luego de ciertos procesos de transformación, se convierten en fuentes secundarias (Cárdenas, 2011).

La oferta primaria de energía está compuesta por la matriz energética (producción) a la cual se le suma la importación, menos exportación y algún ajuste por pérdidas o desaprovechamiento. Cuando esta se suma con la oferta secundaria de energía, se constituye la oferta energética total de un país (Secretaría de Energía de la Nación, 2019).

³ Portal de noticias Perfil. Recuperado de: <https://www.perfil.com/noticias/economia/biocombustibles-se-promulgo-la-nueva-ley-resistida-por-el-campo-que-regira-hasta-2030.phtml>

Como bien explican Apud et al. (2014), el sector energético argentino se encuentra en crisis hace mucho tiempo. La producción de petróleo y de gas natural disminuye año a año; no se encuentran nuevos yacimientos de hidrocarburos para explotar, y a esto debemos añadir el contexto de fuertes subsidios energéticos y reservas de divisas escuetas, que influyen a la hora de importar hidrocarburos.

De acuerdo a la Secretaría de Energía de la Nación (2019), para poder comparar los flujos de las distintas fuentes de energía, se deben expresar en una unidad común conocida por su sigla como TEP o *Toneladas Equivalentes de Petróleo*.

5. Biodiesel y bioetanol a través del tiempo

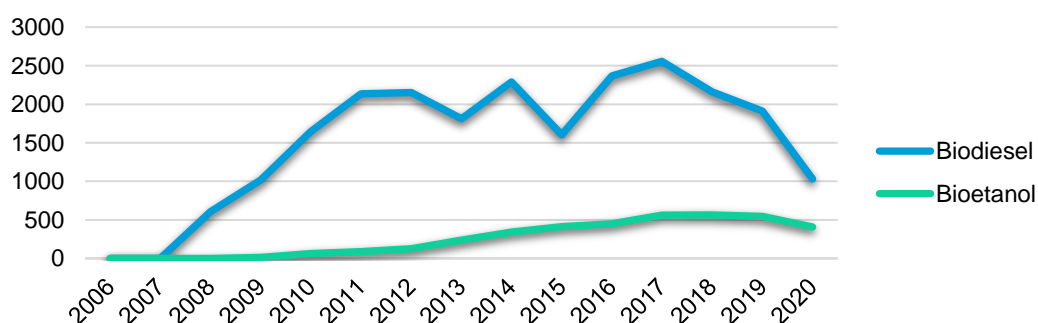
Luego de definiciones primordiales, se puede proceder a analizar el comportamiento de los biocombustibles mencionados en la ley del año 2006. Antes bien debemos realizar dos aclaraciones. La primera es que son datos sobre la producción de biodiesel y bioetanol, que es un componente de la oferta interna secundaria, ya que como se mencionó antes, se obtienen de la biomasa, pero requieren de un proceso de transformación posterior a la obtención de la materia prima. Estos son los mencionados en la ley junto con el biogás, pero la realidad es que sobre este último no se proveen datos, ni siquiera se expone en el balance energético nacional.

La segunda aclaración es que se analizarán los datos desde el año 2006, año en que se sanciona la ley, hasta el 2020, ya que el 2021 aún no ha finalizado y, por ende, no hay un balance energético anual aún. No tiene mucho sentido graficar la producción previa al año de la ley, ya que fue siempre nula.

Luego, en la figura que sigue a continuación, se grafica la producción de biodiesel y bioetanol en miles de TEP.

Figura 5.1

Evolución de la producción de biocombustibles en miles de TEP



Fuente: elaboración propia en base a los Balances Energéticos Nacionales proporcionados por la Secretaría de Energía de la Nación. MECON. Años 2006-2020.

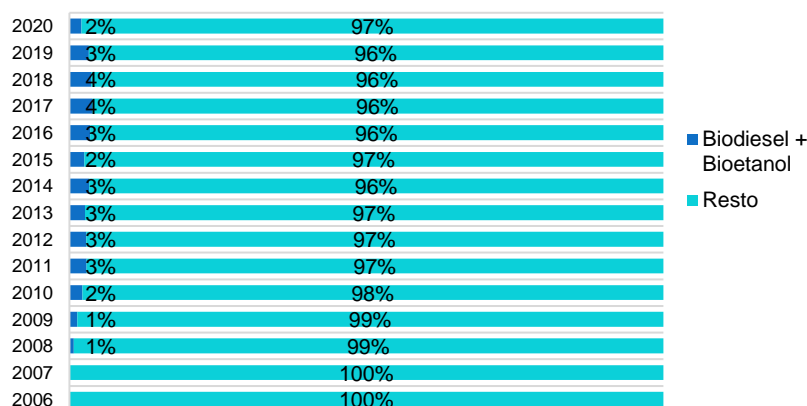
La producción tanto de biodiesel como de bioetanol no existían en el año que se sancionó la ley y siguió siendo de esa manera hasta el año 2008, en el cual se empezó a producir una pequeña cantidad de biodiesel. En tanto la de bioetanol comenzaría un año más tarde, y de forma aún más incipiente.

Si bien es notable una tendencia ascendente en ambos biocombustibles a lo largo de toda la serie, por un lado, se puede observar que la producción de biodiesel ha crecido en mayor proporción que la de bioetanol, y por el otro se evidencia una caída abrupta en la producción de ambos en el año 2020, aunque nuevamente, el biodiesel descendió en mayor proporción que el bioetanol. Estimamos que dicho suceso es una consecuencia de la caída de la actividad económica a raíz de la pandemia causada por el virus Sars-Cov-2, caída que se ha dado tanto en nuestro país como en el resto del mundo, y en líneas generales ha afectado a la mayoría de los sectores, pero especialmente al sector agropecuario.

En este punto, es importante visualizar cómo fue evolucionando la participación de la producción de los biocombustibles sobre la producción total de la oferta secundaria de energía.

Figura 5.2

Participación de la producción de biocombustibles sobre la producción total de la oferta secundaria de energía en miles de TEP.



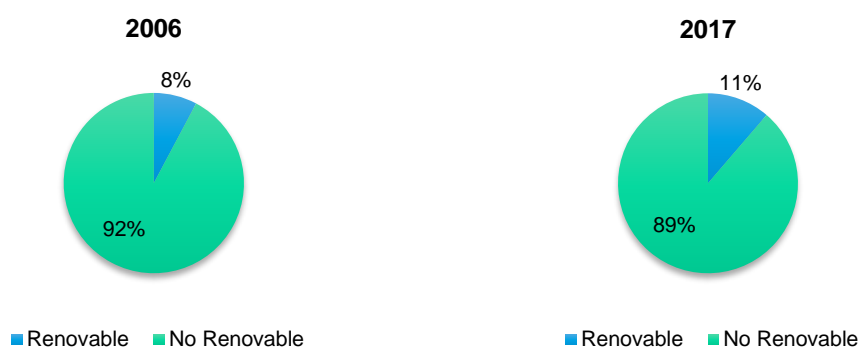
Fuente: elaboración propia en base a los Balances Energéticos Nacionales proporcionados por la Secretaría de Energía de la Nación. MECON. Años 2006-2020.

En la figura 5.2 se puede ver que la participación del biodiesel y bioetanol sobre la producción total de la oferta secundaria ha ido aumentando levemente con el transcurrir de los años, alcanzando su máxima participación en los años 2017-2018 y luego comenzó a disminuir. En el año 2020 la participación solo alcanzó un 2%, porcentaje muy bajo si se consideran los beneficios que tienen tanto el biodiesel como el bioetanol. Si bien el bioetanol apenas alcanza para suplir la demanda interna que surge para cumplir con el corte obligatorio, no ocurre lo mismo con el biodiesel, ya que luego de suplir el mercado interno aún queda un holgado saldo restante para exportación.

La producción de energía secundaria prácticamente no se ha diversificado, ni tampoco lo ha hecho la matriz energética de nuestro país. Dentro de las energías renovables que componen la matriz, se encuentran los aceites y alcoholes vegetales, principales insumos para la elaboración de biodiesel y bioetanol. A continuación, se puede ver la composición de la matriz energética del país, dividida en energías renovables y no renovables para el año 2006 y 2017.

Figura 5.3

Composición de la matriz energética para los años 2006 y 2017.



Fuente: elaboración propia en base a los Balances Energéticos Nacionales proporcionados por la Secretaría de Energía de la Nación. MECON. Años 2006 y 2017.

Habiendo pasado 15 años desde la sanción de la ley, el país sigue aprovisionándose en un porcentaje elevadísimo de energía no renovable, principalmente gas natural y petróleo.

Además, una contradicción desopilante es que cuando se observa el consumo final por destino, el sector transporte es el que ocupa el podio (en nafta y gasoil), e irónicamente se puede incrementar el corte con biodiesel y bioetanol para tal uso.

La realidad es que la ley, si bien ha logrado mover los engranajes y poner en marcha el sector, no ha ido mucho más lejos. Los problemas energéticos estructurales siguen allí, y no parece que vayan a subsanarse en el corto plazo. Consecuentemente y a los fines de poder afinar el objeto de estudio de este trabajo, es relevante mencionar algunos puntos:

- El biodiesel argentino es altamente competitivo en el mercado mundial, destinándose aproximadamente un 30% al mercado interno y el restante 70% se exporta. A su vez, según datos de la FAO (2019), el 79% de los biocombustibles producidos en el año 2016 por nuestro país, tuvieron como epicentro la provincia de Santa Fe.

- Dicho biocombustible, es una excelente fuente de ingresos y ahorro de divisas. Le agrega valor a la producción primaria a diferencia de las exportaciones de cereales, oleaginosas, y demás productos primarios que figuran en la balanza comercial. Adicionalmente, no se puede decir que compita con los alimentos por provenir de biomasa alimentaria, ya que al menos en nuestro país, el consumo de aceite de soja (principal insumo) es incipiente.

- Teniendo en cuenta que la sustentabilidad y el cuidado del medio ambiente han ido tomando relevancia en los últimos años, se están tratando de implementar cada vez más (especialmente en países avanzados) fuentes de energía renovables y que contaminen menos. En consecuencia, se busca dejar de depender de los agotables combustibles fósiles al mismo tiempo que se reducen las emisiones de carbono.

Con respecto al último punto, a continuación, se expondrán los resultados recabados de un informe semanal de la Bolsa de Comercio de Rosario (BRC, 2021) sobre las emisiones promedio por tipo de biocombustible y combustible fósil líquido a lo largo de toda su cadena productiva.

Tabla 1

Emisiones promedio por tipo de combustible durante su ciclo de vida en gCO₂/MJ.

Combustible	Emisiones promedio gCO ₂ /MJ combustible
Biocombustibles	
Biodiesel	25,07
Bioetanol de maíz	24,64
Bioetanol de caña de azúcar	25,3
Bioetanol para corte 50/50	24,97
Combustibles fósiles líquidos	
Nafta	78,74
Gasoil	81,82

Fuente: Hilbert y Caratori (2021) en Begler, D., Lasgoity, E. y Treboux, J. (2021) "Potencial de los biocombustibles en la reducción de la emisión de gases de efecto invernadero en Argentina". Informativo semanal de la Bolsa de Comercio de Rosario.

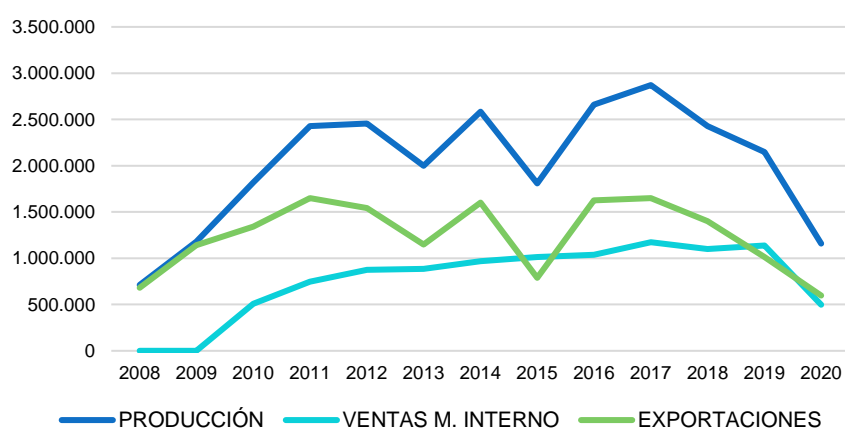
La diferencia entre las emisiones de CO₂ de biocombustibles y combustibles fósiles líquidos es abismal, siendo la de estos últimos más del doble. He aquí la importancia de los biocombustibles en el cuidado del medioambiente y en la meta de la carbono-neutralidad.

De acuerdo al mencionado informe, “en abril de 2021, el presidente Alberto Fernández anunció en la Cumbre de Acción Climática organizada en los Estados Unidos de Norteamérica el compromiso de Argentina de alcanzar la carbono-neutralidad en 2050” (BCR, 2021). Lo cierto es que la ley promulgada meses más tarde (agosto de 2021) indica intenciones de ir en la dirección contraria, sobreponiendo los intereses económicos a los de sustentabilidad.

Luego, el primer paso para alcanzar el objetivo de reducir las emisiones de GEI, es incrementar la producción y uso de los biocombustibles. Por consiguiente, a continuación, se expondrán las toneladas de biodiesel producidas, vendidas al mercado interno y externo en los últimos 12 años.

Figura 5.4.

Producción, ventas internas y exportaciones de biodiesel en toneladas. 2008-2020.



Fuente: elaboración propia en base a los datos proporcionados por la Secretaría de Energía de la Nación. MECON.

Excepto en el año 2015, para el resto de la serie las exportaciones se ubicaron siempre por encima de las ventas al mercado interno.

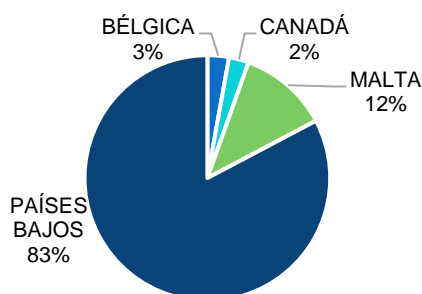
En el año 2020 cayeron abruptamente los tres indicadores debido a que Europa, principal destino del biodiesel argentino, disminuyó drásticamente el consumo de este biocombustible en miras de aplicar medidas para frenar el avance del covid-19⁴. A esto se le debe adicionar la caída de la actividad interna.

De acuerdo a los datos recabados en los informes de la Secretaría de Energía de la Nación (s.f.), en el año 2019 las exportaciones significaron un ingreso de 757 millones de dólares, cayendo un 61% en 2020, a 471 millones, lo que se explica por el bloqueo de los mercados europeos. A continuación, y para reforzar la explicación anterior, se puede visualizar que, en el año 2019, el 98% del biodiesel argentino tuvo como destino países de Europa:

Figura 5.5.

Destino de exportaciones biodiesel año 2019

⁴ Revista online Nuevas Energías. Recuperado de: <http://revistanuevasenergias.com/2020/05/08/las-exportaciones-de-biodiesel-de-argentina-estan-paralizadas-por-el-coronavirus/>



Fuente: Elaboración propia en base a los datos proporcionados por la Secretaría de Energía de la Nación. MECON.

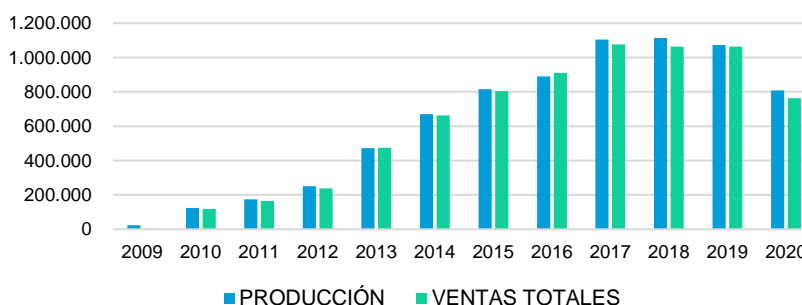
Hasta el año 2017 el principal destino era Estados Unidos, pero a partir de 2018 dicho país comenzó a aplicar altísimos derechos compensatorios y antidumping a la importación de biodiésel argentino, provocando la pérdida de un importante mercado, y al mismo tiempo protegiendo la producción local de biodiésel ya que Estados Unidos es uno de los principales productores del mismo. Como consecuencia de estas medidas, nuestro país se vio obligado a depender (casi) exclusivamente del mercado europeo.⁵

Con respecto a este tema, las aguas no se han calmado; nuestro país mantiene una causa abierta en la justicia de Estados Unidos, mediante la cual se solicitarán revisiones a las duras medidas aplicadas por el país norteamericano, ya que se alega que no se aplican ni se han aplicado dumping ni subsidios. Mientras tanto, los aranceles a la importación siguen establecidos por encima del 50%, resultando inviable exportar a ese país.

Al mismo tiempo, también se puede observar la producción de bioetanol en m³ en el siguiente gráfico.

Figura 5.6

Producción y ventas de bioetanol en metros cúbicos años 2009-2020



Fuente: elaboración propia en base a los datos proporcionados por la Secretaría de Energía de la Nación. MECON.

Las ventas expresadas en la figura 5.6 son domésticas y no hay exportaciones de bioetanol, biocombustible cuyos principales productores y exportadores mundiales son Estados Unidos y Brasil. Se puede observar que en el año 2020 la producción cayó al igual que la de biodiésel, pero en este caso no fue tan abrupto, y su causante lo constituyó principalmente la caída de la actividad interna.

⁵ Portal de noticias online El Cronista. Recuperado de: <https://www.cronista.com/economia-politica/los-puntos-centrales-sobre-la-decision-de-estados-unidos-de-mantener-las-sanciones-para-la-exportacion-del-biodiesel-argentino/>

Portal de noticias online Infocampo. Recuperado de: <https://www.infocampo.com.ar/argentina-apelara-en-un-tribunal-superior-la-sancion-norteamericana-al-biodiesel-nacional/>

6. Origen de la producción de biodiesel

Según un informe consultado, elaborado por la Bolsa de Comercio de Rosario (2019), la mayor parte del biodiesel exportado por nuestro país pertenece al producido en la provincia de Santa Fe, donde se encuentran las plantas con mayor capacidad de producción en tn/año. Tal es así que de las aproximadamente 4.4 millones de toneladas anuales que puede producir el país, sólo en Santa Fe la capacidad instalada permite producir 3.5 millones, esto representa un 79%.

Esto no es casual, sino que está intrínsecamente relacionado con la cercanía y fácil acceso a los puertos que facilitan la logística de exportación, así como también con la capacidad de producción de biomasa que tiene la provincia, dominada por las actividades relacionadas al agro. A razón de esto, de acuerdo a la FAO (2019), Santa Fe "(...) cuenta con la mayor cantidad de plantas de procesamiento de granos (especialmente soja y girasol) para la producción de aceites, que generan aproximadamente el 80% del total producido en el país (datos de J. J. Hinrichsen, 2014)".

Además, según los datos recabados de la FAO (2019) y de la BCR (2019), dentro de la provincia de Santa Fe, es específicamente en el Gran Rosario donde se ubican las plantas de mayor capacidad productiva, entre ellas: Louis Dreyfus Company en General Lagos, Renova y Cofco en Timbúes, Terminal 6 y Unitec Bio en Puerto General San Martín, Patagonia Bioenergía en San Lorenzo y Cargill en Villa Gobernador Gálvez. Al mismo tiempo, se constituye en esta área uno de los polos agroindustriales más grandes del mundo.

En la tabla que se encuentra a continuación, se exponen las plantas de biodiesel que estaban instaladas en la provincia de Santa Fe en el año 2017 y la capacidad de producción de las mismas.

Tabla 2

Plantas de biodiesel instaladas en la provincia de Santa Fe, año 2017.

Tipo de bioenergía	Tamaño de la planta	Características	Establecimiento	Capacidad	
Biodiesel	Pequeñas		ERA S.R.L.	24.000	
			Doble L Bioenergías S.A.	10.800	
			B.H. Biocombustibles S.R.L.	10.800	
	Medianas			Rosario Bioenergy S.A.	50.000
				Cremer y Asociados S.A.	50.000
				Establecimiento El Albardon S.A.	50.000
				LatinBio S.A.	50.000
				Diferoil S.A.	36.000
	Grandes	Integradas		L.D.C. Arg. S.A.	600.000
				Renova S.A.	480.000
				T6 Industrial S.A.	480.000
				Cargill S.A.C.I.	240.000
				Cofco (Ex Noble Arg. S.A.)	250.000
No Integradas			Patagonia Bioenergía S.A.	250.000	
			Unitec Bio S.A.	240.000	
		Explora S.A.	120.000		

Fuente: *Estudio del empleo verde, actual y potencial, en el sector de bioenergías*. Análisis cualitativo y cuantitativo. Provincia de Santa Fe. FAO (2019)

De acuerdo a los datos presentados en la tabla 2 y analizando la localización de las empresas que se listan, con excepción de las empresas pequeñas (ERA S.R.L, Doble L Bioenergía S.A. y B.H. Biocombustibles S.R.L), el resto se encuentran localizadas en el Gran Rosario. En consecuencia, para estimar la capacidad instalada de biodiesel en el aglomerado mencionado, basta con sumar la capacidad de las empresas grandes y medianas. Luego, la misma ascendía en el año 2017 a 2.89 millones tn/año, lo cual representa un 65,7% de la capacidad productiva total del país. Consecuentemente, es sumamente relevante mencionar que según los datos de la BCR:

"De las 38 plantas instaladas, sólo 12 poseen una capacidad igual o mayor a 100.000 Tn/año. Once de estas 12 plantas están ubicadas en el Gran Rosario. De allí que la provincia de Santa Fe ocupe un rol relevante en esta industria." (BCR, 2019)

Sin embargo, si consideramos el caso del bioetanol, solo hay una planta en la provincia por lo que no configura mayor relevancia.

7. Empleos verdes y estimación para el Gran Rosario

Como consecuencia de la información expuesta en los apartados previos, surge un hilo conductor para poder introducir la estimación de los empleos verdes en el sector de la bioenergía en el Gran Rosario.

De acuerdo a la OIT (2020) y a la FAO (2020), un empleo para ser verde debe cumplir con los estándares de trabajo decente y reducir el impacto ambiental. Para ello se consideran tres dimensiones: sostenibilidad económica, social y ambiental.

Por un lado, reducir el impacto ambiental hace alusión a que la actividad laboral se desarrolle en sectores con sostenibilidad ambiental. Debe contribuir en alguno de los siguientes puntos: reducción del consumo de energía y materias primas, reducción de la emisión de GEI, minimizar los residuos y la contaminación, proteger y restaurar los ecosistemas y/o promover la adaptación al cambio climático.

Por otro lado, la condición de trabajo decente implica calidad en el empleo, con cuatro dimensiones importantes: promoción del empleo, respeto de los derechos fundamentales en el trabajo, protección social y seguridad laboral, y representación y diálogo social.

Finalmente, y dado que los datos recabados señalan inequívocamente el rol fundamental que asume la provincia de Santa Fe en la producción de biocombustibles, especialmente de biodiesel, de aquí en adelante la atención se enfocará en analizar la creación de empleos verdes en el sector de la bioenergía de dicha provincia, haciendo foco en el aglomerado Gran Rosario (e introduciendo ciertas salvedades) ya que es donde se localiza la mayor cantidad de las industrias de biocombustibles de la provincia, y, por ende, del país.

El único inconveniente que se puede visualizar *a priori* es que según la FAO (2019) las empresas más grandes (medido en capacidad de producción) son las que necesitan menos cantidad de empleados por tonelada producida. Este dato no es menos relevante ya que la mayoría de las empresas que se encuentran ubicadas en el Gran Rosario se clasifican como grandes o medianas.

Para poder dilucidar el impacto económico de la bioenergía sobre el empleo, la OIT (2020) y la FAO (2020) distinguen tres macro categorías de empleos generados:

- *Empleos directos*: son los generados en las actividades llevadas a cabo en las plantas de bioenergía. Se pueden adicionar las actividades integradas por las empresas productoras de la misma.
- *Empleos indirectos*: se generan a lo largo de la cadena de valor; surgen en aquellos sectores que proveen bienes o servicios a la cadena de la bioenergía.
- *Empleos inducidos*: surgen por el consumo que realizan los empleados directos e indirectos de la actividad, con los ingresos que reciben por su trabajo.

Según el estudio realizado por las mencionadas organizaciones, en Santa Fe las ramas impulsoras resultaron ser el biodiésel y bioetanol, con un fuerte encadenamiento hacia atrás y uno más débil hacia adelante. Esto podría conducir a pensar que, para llegar a producir los biocombustibles, se genera más trabajo indirecto e inducido que directo. Más adelante, con más datos, se podrán realizar mejores conclusiones.

A continuación, se expondrán en una tabla los resultados que obtuvieron la OIT (2020) y la FAO (2020) en su estudio sobre los empleos verdes generados en la provincia de Santa Fe en el año 2017.

Tabla 3

Estimación del empleo directo, indirecto e inducido en Santa Fe, en puestos de trabajo, en 2017.

	Empleo directo	Multiplicador 1	Multiplicador 2	Empleo indirecto	Empleo Inducido	
Biodiesel	671	6,19	8,58	4153	5757	
Bioetanol	76	2,54	3,71	193	282	
Biomasa	86	1,2	1,71	103	147	
Total	833	5,36	7,45	4450	6186	11469

Fuente: *Estudio del empleo verde, actual y potencial, en el sector de bioenergías. Análisis cualitativo y cuantitativo. Provincia de Santa Fe. FAO (2019)*

Al multiplicar el empleo directo por los multiplicadores 1 y 2, se obtienen los datos del empleo indirecto e inducido respectivamente.

Dentro del empleo directo, la FAO (2020) y la OIT (2020) no incluyen los puestos administrativos, sino solo los necesarios para la producción del biocombustible *per se*, con jornada laboral entera. Además, en el estudio solo se incluyeron las plantas activas y registradas.

A simple vista se puede apreciar que el empleo inducido es el de mayor magnitud para los tres componentes expuestos, seguido por el empleo indirecto y por último con una cifra más pequeña el empleo directo. Esto podría estar relacionado con que las empresas más grandes son las que menos puestos de trabajo por tonelada producida requieren, y las empresas que se encuentran en el aglomerado del Gran Rosario son en su mayoría grandes.

También se puede destacar que el biocombustible que más empleos genera es el biodiésel, el biocombustible más producido y exportado en el país según los datos visualizados en secciones anteriores. En adición, una actividad no es relevante solo por el empleo que genera, sino por las externalidades inherentes a ella. La producción de biocombustibles es un caso de suma relevancia, por un lado, por el impacto positivo sobre el medio ambiente, por el otro, y sobre todo en nuestro país, por el impacto sobre el balance de pagos debido la exportación de los mismos y a la disminución de importación de combustibles fósiles, y porque coadyuva en la diversificación de la matriz energética.

A los fines de este trabajo, la población que interesa es la ocupada, más específicamente la población ocupada del aglomerado Gran Rosario, para poder contrastar los datos obtenidos en la tabla 3 sin sesgar los resultados.

Con respecto al sesgo, se considera primordial introducir algunas salvedades, más bien conocidas por los economistas como **supuestos**.

El aglomerado Gran Rosario⁶ que utiliza el INDEC para realizar la Encuesta Permanente de Hogares (EPH) no incluye todas las localidades mencionadas en el apartado 6 de este

⁶ Incluye las siguientes localidades: Capitán Bermúdez, Fray Luis Beltrán, Funes, Granadero Baigorria, Pérez, Puerto General San Martín, Roldán, Rosario, San Lorenzo, Soldini y Villa Gobernador Gálvez.

trabajo. Esto conduce a incluir la totalidad de las empresas consideradas en el estudio (ya que no está disponible el dato desagregado de la creación de empleos verdes por empresa), porque si bien son clasificadas como empresas en la provincia de Santa Fe, la gran mayoría está en el Gran Rosario y alrededores.

Para poder hacer foco, se hace necesario reducir el área geográfica. Además, más allá de la localización de la planta, es relevante mencionar que la mayoría de los trabajadores sí viven dentro del Gran Rosario y se trasladan a las mismas diariamente.

Sobre la EPH continua, se estará utilizando la conformada para el cuarto trimestre del año 2017. Esto me lleva a una segunda salvedad: puesto que los empleos verdes expuestos en la tabla 3 se calcularon para el año 2017 en forma anual, sin discriminar por trimestres, parece que lo más adecuado es utilizar la última EPH del año en cuestión.

El total de ocupados en 2017 en el Gran Rosario ascendía a 556.683 personas. Ese número incluye a todas las ramas de actividad. De esas 556.683 personas ocupadas del aglomerado mencionado, 833 participaban directamente en la producción de biocombustibles (biodiésel, bioetanol) o biomasa, insumo para los mismos, lo cual equivale a un muy bajo 0,15%.

En cuanto al empleo indirecto, 4.443 personas se veían involucradas en algún tramo de la cadena productiva (siempre y cuando no sean actividades integradas a las empresas que producen el biocombustible). Este número representa un 0,8% del total, aún bajo, pero en comparación con el anterior, es bastante superior.

Por último, el empleo inducido, representa unos 6.186 puestos de trabajo o un 1,1% del total de ocupados. Es un porcentaje bajo, pero el mayor de los tres empleos analizados. No es un resultado ilógico o inesperado, ya que es el empleo que generan los trabajadores de las otras dos categorías, al realizar gastos de consumo

Adicionalmente, para realizar un análisis más agregado, es interesante visualizar cuánto representan los 11.469 empleos verdes globales sobre el empleo total del aglomerado. El resultado al que se arriba es un 2,06%.

Los valores obtenidos no son muy altos, pero hay que tomar en consideración que según los cálculos de la FAO (2020) y de la OIT (2020) en promedio la capacidad ociosa de las empresas utilizadas en su estudio es del 39%, y como dijimos previamente, se excluyen los puestos administrativos que en las grandes compañías no son en absoluto despreciables.

Comparando los valores de la tabla 3, observamos que el 92,4% de los empleos verdes se generan en algún tramo de la producción de biodiesel, y este resultado sí es destacable.

Es evidente que la industria del biodiesel ha ido cobrando relevancia en la última década y media, posee gran potencial para crecer y generar valor agregado. Razones por las cuales resulta bastante obvio que debería ser un sector fuertemente incentivado e impulsado por el gobierno.

El aspecto negativo es que no genera un número holgado de empleos directos. Como se mencionó anteriormente, las plantas grandes llevan adelante el proceso productivo empleando menos mano de obra que las plantas medianas o pequeñas. Como consecuencia, observamos la existencia de un claro *trade off* entre la generación de empleos verdes (especialmente directos) en el sector de la bioenergía y la producción a gran escala. Las plantas más grandes sacrificarán puestos de trabajo en aras de obtener mayores volúmenes de producción y así desempeñarse con mayor eficiencia.

Aun así, la investigación resalta que debería priorizarse la producción a gran escala, porque, aunque involucre una baja proporción de empleo directo, al observar toda la cadena, se debe destacar el número global de empleos verdes generados.

El país necesita toda clase de reformas, y un sector, por más potencial que tenga, no puede convertir un país subdesarrollado en uno avanzado de la noche a la mañana; pero el incentivo a industrias claves es un primer paso. La sustentabilidad es el futuro.

Un ejemplo muy exitoso es el caso del BioBus, proyecto que logró que los colectivos del transporte urbano de la ciudad de Rosario funcionen con un 100% de biodiesel. En un principio se realizó un ensayo con algunas unidades con un corte del combustible fósil en un 25% con biocombustible, y en la actualidad son impulsados completamente por el mismo.

Tiene ciertas desventajas o inconvenientes técnicos si se quisiera impulsar, por ejemplo, un auto particular que sea alimentado 100% con biodiesel. Las mismas no son insalvables, el caso del BioBus y las soluciones que encontraron lo demuestran, pero no es fácil ni de implementar ni mucho menos de desplazar a las petroleras.

Conclusiones

Durante los últimos 15 años ha estado en vigencia la ley n°26.093 “Régimen de Regulación y Promoción para la Producción y Uso Sustentables de Biocombustibles”. La misma obtuvo medianamente buenos resultados en cuanto a incentivos, pero se ha quedado muy por debajo del potencial que tiene el sector de los biocombustibles de nuestro país.

La zona núcleo de Argentina es la mayor productora de cereales y oleaginosas; productos altamente competitivos a nivel mundial y que constituyen el principal insumo que se necesita para producir biodiesel, el biocombustible estrella del país cuyo producido se exporta en un 70%. En contraste, si bien se produce bioetanol y biogás, constituyen cantidades muy incipientes.

El aglomerado Gran Rosario y sus alrededores constituyen el polo agroindustrial y agroexportador más grande del país, con numerosas plantas de *crushing* de soja y terminales portuarias que facilitan la carga de buques y su posterior exportación. Además de aportar valor agregado al poroto de soja, se ahorran divisas al no tener que importar el aceite de soja y esto sin mencionar la estrepitosa emisión de CO₂ que se ahorraría con mayores cortes obligatorios de nafta/gasol. Lo cierto es que la matriz energética sigue estando conformada mayoritariamente por energías no renovables.

Con el análisis realizado se pudo observar que es precisamente la producción de biodiesel la que más empleos verdes genera: el 92% de los empleos verdes totales generados en el sector de los biocombustibles del aglomerado Gran Rosario. A pesar de que el número agregado de empleos verdes generados no tiene (aún) una amplia participación sobre el empleo total en la provincia en la cual se produce el 79% del biodiesel país, se debe tener en consideración que el estudio utilizado como sustento no incluía los empleos administrativos, solo los involucrados en la producción, y que las plantas operan con un 39-40% aproximadamente de capacidad ociosa, por lo que los datos obtenidos a máxima capacidad podrían hacer una diferencia.

También es relevante el *trade off* que se da entre creación de empleos verdes directos versus capacidad productiva, debiendo elegir eficiencia sobre creación de empleo en las plantas. Pero el problema que se visualiza a través de los puntos tratados en esta investigación, es que, para poder operar a máxima capacidad, se deben crear los incentivos y regulaciones adecuados, así como destrabar los conflictos generados por acusaciones de dumping y subvenciones al biodiesel argentino.

El biodiesel constituye una industria con mucho potencial y oportunidades para generar empleo, divisas y alcanzar la carbono-neutralidad, pero observando la última ley, se puede concluir que no recibe la atención o relevancia necesaria, que sí otorgan los países más avanzados.

Se convierten en estrictamente necesarias políticas de fomento al sector, un paquete de reformas que incentiven la inversión, que surjan acuerdos y mejores relaciones diplomáticas para poder exportar y evitar que el biodiesel argentino sufra restricciones.

Considerando que es el sector transporte el que más consume fuentes energéticas, es irónico que no se aumente el corte obligatorio. La ampliación del mismo podría ser una reforma clave, aunque como mencionamos, no ha sido prioridad de la última ley promulgada. En adición, se necesitan inversiones en infraestructura como podría ser la mejora del sistema de ferrocarriles que está en detrimento o mayor dragado de las hidro-vías sobre todo en épocas de bajante del río Paraná.

Finalmente, no deben dejar de tenerse en cuenta otros elementos de suma importancia. Por un lado, es imposible ignorar el contexto macroeconómico tanto nacional como internacional, ya que la globalización propaga tanto las épocas de crisis como las de auge.

Por otro lado, tiene un rol fundamental el incremento en el nivel de intervencionismo del gobierno en la fijación de precios de los biocombustibles, en los porcentajes de corte

obligatorio y en las actividades agropecuarias, ya que es donde nace la materia prima, al menos en nuestro país que se especializa en la producción de biodiesel de soja. Como resultado, consideramos que todos los elementos mencionados son los factores que mayor o menor incentivos generan. Un contexto macroeconómico de estabilidad para generar la confianza que requiere cualquier tipo de inversión y las reglas de juego claras, son fundamentales.

Bibliografía

- Apud, E., Aráoz, J., Devoto, E., Echarte, R. y Guadagni, A. (2014). *Argentina debe modificar su matriz energética*. Recuperado de: https://www.produccion-animal.com.ar/Biodigestores/60-ARGENTINA_DEBE_MODIFICAR_MATRIZ.pdf
- Begler, D., Lasgoity, E. y Treboux, J. (2021). *Potencial de los biocombustibles en la reducción de la emisión de gases de efecto invernadero en Argentina*. Informativo semanal de la Bolsa de Comercio de Rosario. Recuperado de: <https://www.bcr.com.ar/es/mercados/investigacion-y-desarrollo/informativo-semanal/noticias-informativo-semanal/potencial-de#:~:text=Seg%C3%BAn%20el%20informe%2C%20la%20actual,Naciones%20Unidas%20sobre%20Cambio%20Clim%C3%A1tico>
- Calzada, J., Molina, C. y Ramseyer, F. (2019). *Lo que mostró el biodiesel en Argentina en el año 2018*. Informativo semanal de la Bolsa de Comercio de Rosario. Recuperado de: <https://www.bcr.com.ar/es/mercados/investigacion-y-desarrollo/informativo-semanal/noticias-informativo-semanal/lo-que-mostró#:~:text=Argentina%20vio%20reducir%20su%20producci%C3%B3n,de%20nuestras%20ventas%20al%20exterior.>
- Cámara Argentina de Biocombustibles (2015). *La producción de biodiesel en Argentina*. Una decisión estratégica. Recuperado de: <http://www.carbio.com.ar/wp-content/uploads/2016/12/Paper-Biodiesel-Abril-del-2015.pdf>
- Cárdenas, G. J. (2011). *Matriz energética argentina*. Situación actual y posibilidades de diversificación. Revista institucional de la Bolsa de Comercio de Rosario. Recuperado de: <https://www.bcr.com.ar/es/sobre-bcr/revista-institucional/noticias-revista-institucional/matriz-energetica-argentina>
- FAO. (2013). *La bioenergía y los biocombustibles*. Vías de la sostenibilidad. Recuperado de: <https://www.fao.org/3/ar589s/ar589s.pdf>
- FAO. (2019). *Estudio del empleo verde, actual y potencial, en el sector de bioenergías. Análisis cualitativo y cuantitativo. Provincia de Santa Fe*. Colección Documentos Técnicos N.º15. Recuperado de: <https://www.fao.org/documents/card/en/c/CA5301ES/>
- FAO y OIT. (2020). *Manual de metodología de estimación de empleo verde en la bioenergía*. Herramientas para la investigación de los efectos de la producción bioenergética sobre el empleo en las provincias. <https://doi.org/10.4060/ca8278es>
- Goldstein, E., & Gutman, G. E. (2010). *Biocombustibles y biotecnología*. Contexto internacional, situación en Argentina. Documento de Trabajo. Recuperado de: <http://www.ceur-conicet.gov.ar/archivos/publicaciones/biocombustibles2.pdf>
- Hilbert, J. A., Sbarra, R. y López Amorós, M. (2012). *Producción de biodiesel a partir de aceite de soja*. Contexto y Evolución Reciente. Buenos Aires: Ediciones INTA. Recuperado de: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_biodiesel_de_aceite_de_soja_en_argentina.pdf
- INDEC. (2010). *Localidades censales que conforman los aglomerados de la Encuesta Permanente de Hogares (EPH)*. Recuperado de: https://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/territorio/localidades_aglomerados_eph.xls
- INDEC. (2017). *Mercado de trabajo, principales indicadores (EPH)*. Cuarto trimestre de 2017. Informes técnicos vol. 2 n°49. Trabajo e ingresos vol.2 n°1. Recuperado de: https://www.indec.gob.ar/uploads/informesdeprensa/EPH_cont_4trim17.pdf
- INDEC. (2017). *Población ocupada por tipo de establecimiento laboral, según rama de actividad de la ocupación principal*. Trimestre: 4, Año: 2017, Dominio: Gran Rosario. Cuadros regulares EPH continua. Recuperado de: https://www.indec.gob.ar/indec/web/Institucional-Indec-bases_EPH_tabulado_continua

-Ley 26.093. *Régimen de Regulación y Promoción para la Producción y Uso Sustentables de Biocombustibles* (2006). Publicada en el *Boletín Oficial*, 12 de mayo de 2006. Argentina.

-Ley 27.640. *Marco Regulatorio de Biocombustibles* (2021). Publicada en el *Boletín Oficial*, 4 de agosto de 2021. Argentina.

-Romano, S. D. (2017). *Biocombustibles Líquidos en la Argentina*. Recuperado de: <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/116325>

-Secretaría de Energía de la Nación. (s.f.). *Balances energéticos nacionales*. Series 2000-2009 y 2010-2016. Años 2017-2020. Recuperado de: <https://www.argentina.gob.ar/economia/energia/hidrocarburos/balances-energeticos>

-Secretaría de Energía de la Nación. (2008). *Energías renovables 2008 – energía biomasa*. Recuperado de: http://www.energia.gov.ar/contenidos/archivos/publicaciones/libro_energia_biomasa.pdf

-Secretaría de Energía de la Nación. (2019). *Balance energético nacional*. Serie histórica. Indicadores. Desde 1960 actualizado al año 2018. Recuperado de: http://www.energia.gob.ar/contenidos/archivos/Reorganizacion/informacion_del_mercado/publicaciones/energia_en_gral/balances_provinciales/2019_11_10_sintesis_balances_energeticos_2018_pub.pdf