



Organización
Internacional
del Trabajo



La cadena de suministro de biodiésel en Argentina: ¿una oportunidad para el avance social?

Daniele Epifanio y Christoph Ernst

Serie Documentos de Trabajo

29

Oficina de País de la OIT para la Argentina

Las publicaciones de la Oficina Internacional del Trabajo gozan de la protección de los derechos de propiedad intelectual en virtud del protocolo 2 anexo a la Convención Universal sobre Derecho de Autor. No obstante, ciertos extractos breves de estas publicaciones pueden reproducirse sin autorización, con la condición de que se mencione la fuente. Para obtener los derechos de reproducción o de traducción, deben formularse las correspondientes solicitudes a Publicaciones de la OIT (Derechos de autor y licencias), Oficina Internacional del Trabajo, CH-1211 Ginebra 22, Suiza, o por correo electrónico a rights@ilo.org, solicitudes que serán bien acogidas.

Las bibliotecas, instituciones y otros usuarios registrados ante una organización de derechos de reproducción pueden hacer copias de acuerdo con las licencias que se les hayan expedido con ese fin. En www.ifro.org puede encontrar la organización de derechos de reproducción de su país.

Análisis comparativo de las políticas de empleo en los gobiernos provinciales de la Argentina. Buenos Aires, Oficina de País de la OIT para la Argentina, 2019.

ISSN: 2310-4619 (impreso)
2310-4627 (pdf web)

Las denominaciones empleadas, en concordancia con la práctica seguida en las Naciones Unidas, y la forma en que aparecen presentados los datos en las publicaciones de la OIT no implican juicio alguno por parte de la Oficina Internacional del Trabajo sobre la condición jurídica de ninguno de los países, zonas o territorios citados o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras.

La responsabilidad de las opiniones expresadas en los artículos, estudios y otras colaboraciones firmados incumbe exclusivamente a sus autores, y su publicación no significa que la OIT las avale.

Las referencias a firmas o a procesos o productos comerciales no implican aprobación alguna por la Oficina Internacional del Trabajo, y el hecho de que no se mencionen firmas o procesos o productos comerciales no implica desaprobación alguna.

Para más información sobre las publicaciones y los productos digitales de la OIT, visite nuestro sitio web: ilo.org/publns

Para más información sobre esta publicación, contáctese con la Oficina de País de la OIT para la Argentina, Av. Córdoba 950, piso 13, Buenos Aires, Argentina. Visite nuestro sitio web www.ilo.org/buenosaires o escribanos a biblioteca_bue@ilo.org

Advertencia

El uso de un lenguaje que no discrimine ni señale diferencias entre varones, mujeres y otras identidades de género es una de las preocupaciones de la OIT. Sin embargo, aún no hay acuerdo entre los lingüistas y especialistas en el tema sobre la manera de hacerlo en español.

Para evitar la sobrecarga gráfica que implica utilizar la fórmula *o/a* con el propósito de destacar la existencia de dos sexos, optamos por emplear el masculino genérico clásico, pero aclaramos que su uso incluye siempre a mujeres y varones.

Edición: Cecilia Pozzo

Diseño y diagramación: Valeria Goldsztein

Impreso en Argentina

Documento de trabajo N° 29

**La cadena de suministro de biodiésel en Argentina:
¿una oportunidad para el avance social?**

Documento de trabajo N° 29

La cadena de suministro de biodiésel en Argentina: ¿una oportunidad para el avance social?

Daniele Epifanio y Christoph Ernst

Diciembre de 2019

Oficina de País de la OIT para la Argentina

Tabla de contenidos

Resumen	9
Abstract.....	11
Siglas utilizadas.....	13
1. Introducción	15
2. Aspectos conceptuales	17
2.1. Bioenergía y biodiésel en Argentina.....	17
2.2. Elementos para una evaluación integral del desempeño sostenible de los biocombustibles.....	18
2.3. Las cadenas mundiales de suministro y el <i>upgrading</i> económico y social.....	22
2.4. La bioenergía y los biocombustibles en el mundo.....	24
3. La cadena de suministro de biodiésel en Argentina	27
3.1. El contexto energético argentino	27
3.2. La cadena de suministro de biodiésel en Argentina	28
3.3. Principales actores en la industria de biodiésel y políticas de fomento	30
4. La industria del biodiésel: economía, empleo y ambiente	34
4.1. Economía.....	34
4.2. Empleo	40
4.3. Ambiente	43
5. Conclusiones y futuros pasos.....	46
Bibliografía	47

Índice de cuadros

Cuadro 1. Interacción de las dimensiones económica, social y ambiental.....	19
Cuadro 2. Los empleos verdes.....	20
Cuadro 3. Políticas públicas y contexto normativo	32

Índice de figuras

Figura 1. Dimensiones de la sustentabilidad de los biocombustibles.....	18
Figura 2. Participación de cada región en la producción mundial de biocombustibles.....	24
Figura 3. Evolución del empleo mundial en la producción de biocombustibles (en miles)	25
Figura 4. Matriz energética nacional de Argentina (2015).....	28
Figura 5. Cadena de suministro de biodiésel	29
Figura 6. Producción, ventas al mercado interno y exportaciones de biodiésel entre 2008-2018 (en toneladas).....	35
Figura 7. Ventas de biodiésel al exterior y precio internacional del petróleo (en dólares)	36
Figura 8. Exportaciones de biodiésel según destino (en%).....	37
Figura 9. Localización de 32 plantas de biodiésel por escala (según MW instalados) en 2015.....	39
Figura 10. Multiplicadores para el empleo del efecto indirecto e inducido de biodiésel.....	42

Índice de tablas

Tabla 1. Empleo directo y capacidad instalada por tamaño de planta (2016)	40
---	----

La cadena de suministro de biodiésel en Argentina: ¿una oportunidad para el avance social?

Daniele Epifanio y Christoph Ernst

Resumen

En este trabajo se analiza la cadena de suministro del biodiésel en Argentina en términos de sus principales implicancias económicas, sociales y ambientales (*upgrading/downgrading*); para ello, se usaron fuentes primarias y secundarias. Desde el punto de vista económico, el sector del biodiésel en Argentina es impulsor de *upgrading*, mientras que en materia social y ambiental sus efectos incluyen externalidades tanto positivas como negativas.

Al vincularse con varias industrias primarias, la cadena de suministro del biodiésel tiene fuertes implicancias económicas, sociales y ambientales, como el fortalecimiento de la independencia energética, la creación de empleos especializados y el desarrollo de tecnología y conocimientos. No obstante, las externalidades económicas generadas en un corto plazo pueden ser anuladas por efectos negativos en un largo plazo debido a un *downgrading* social y/o ambiental.

La teoría del *upgrading económico y social* considera los procesos a través de los cuales actores económicos pasan de generar actividades de bajo valor agregado a actividades de alto valor. Una tercera dimensión de *upgrading* –definible como “ambiental”– no ha sido todavía considerada por la literatura; sin embargo, dadas las implicancias económicas y sociales generadas por la degradación ambiental, el análisis de *upgrading/downgrading* debería incluirla.

En términos económicos, la industria del biodiésel representa un sector estratégico de la economía argentina, contribuyendo a la reducción del uso de gasoil común y generando importantes recaudaciones fiscales y comerciales. Avanzando sobre un complejo industrial oleaginoso ya instalado, Argentina se ha convertido en el segundo exportador mundial de biodiésel: en 2017, 38 empresas productoras exportaron el equivalente a USD 1.224 millones.

En 2015 la industria generaba unos 4.826 empleos verdes (46% de los asalariados estaban registrados en el sector de las energías renovables) y actualmente tiene un elevado efecto multiplicador en términos de generación de empleos indirectos, aguas abajo y arriba de la cadena de suministro. No obstante, estimar el efecto neto sobre el empleo es más controversial. Para ello, se debería evaluar el impacto negativo causado por la sustitución de actividades más intensivas en empleo por el cultivo de soja.

Dada la presencia de empresas operantes dentro de las Cadenas Mundiales de Suministro (CMS), y sujetas a normativas rigurosas, las condiciones laborales en actividades de mantenimiento, funcionamiento y gestión cumplen mayoritariamente con los criterios de trabajo decente de OIT. Contrariamente, las actividades sojeras en la base de la cadena de suministro de biodiésel generan una demanda de empleo no calificado y ofrecen a menudo condiciones laborales precarias, exponiendo trabajadores y poblaciones en las cercanías de las zonas sembradas al contacto con sustancias nocivas y tóxicas.

Desde la perspectiva ambiental, el modelo productivo de soja de gran escala intensivo en capital, basado en el uso de semillas transgénicas y de grandes cantidades de fitosanitarios, está causando deforestación, destrucción de biodiversidad, expansión de malezas resistentes, degradación de los suelos y desertificación. Esto condiciona la efectiva sostenibilidad ambiental y social de la bioenergía, es decir su potencial de generar una alternativa efectivamente viable a los carburantes fósiles.

Palabras clave: creación de empleo, calidad de trabajo, desarrollo productivo, cadenas de valor, economía verde.

Códigos JEL: J20, J23, O13.

Biodiesel value chain in Argentina: An opportunity for social progress?

Daniele Epifanio y Christoph Ernst

Abstract

The key economic, social and environmental implications in terms of economic and social *upgrading/downgrading* of biodiesel value chains are considered in this research paper; to conduct this research both primary and secondary sources were contemplated. In terms of economic impact, the biodiesel sector in Argentina is a driver for *upgrading*, while the effects of the biodiesel sector on the social and environmental dimensions have mixed results, including potential positive and negative factors.

Given its link to several primary industries, the biodiesel supply chain has strong economic, social and environmental implications, such as the strengthening of the energy autarchy and the promotion of specialized jobs. However, the positive economic factors generated in the short term might be nullified by negative effects in the long term due to social or environmental externalities.

The theory of *economic and social upgrading* considers the processes through which economic actors shift from generating low added value activities to high value activities, however upgrading within the environmental dimension has not yet been sufficiently considered by literature.

The biodiesel industry has become a strategic sector for the Argentine economy. It contributes to the reduction in the use of common diesel and generates strong fiscal impacts in terms of export rates and foreign exchange value. Based on an already established oilseed industrial complex, the biodiesel sector has turned Argentina into the world's second largest exporter of biodiesel: in 2017, 38 companies exported the equivalent of USD 1,224 million.

In 2015, the industry generated 4,826 green jobs, corresponding to 46% of the registered employment within the renewable energy sector. In addition, biodiesel production is among the activities with the greatest multiplier effect (with a value of 1.87) in terms of indirect employment generation downstream and upstream of the supply chain. However, estimating a net employment impact is controversial due to the negative effect caused by the replacement of more labor-intensive activities for soy farming.

The working conditions of skilled workers in the maintenance, operation and management activities of large biodiesel plants mostly meet the ILO decent work criteria. In contrast, soy production activities at the

bottom of the biodiesel supply chain generate demand for unskilled employment and often offer informal labor accompanied by poor working conditions. In many cases, these workers and the communities living in the areas surrounding soy fields are in contact with harmful and toxic substances.

From an environmental perspective, the expansion of the soybean frontier has occurred to the detriment of Argentine forests, reducing the GHG absorption capacity of the biosphere. There is also evidence that the massive use of agrochemicals and pesticides is negatively affecting the environment, causing changes in terms of use and composition of soils, water cycle, desertification, and loss of biodiversity. All this jeopardizes the effective environmental sustainability of bioenergy, its potential to generate an environmentally viable alternative to fossil fuels and the reduction of greenhouse gas emissions. However, the scale of these implications and the interactions between the three dimensions requires more extensive and dedicated research.

Keywords: job creation, work quality, productive development, value chain, green economy.

JEL Codes: J20, J23, O13.

Siglas utilizadas

2BSvs	Biomass Biofuels Sustainability voluntary Scheme
AACREA	Asociación Argentina de Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola
AAPRESID	Asociación Argentina de Productores en Siembra Directa
ACSOJA	Asociación de la Cadena de la Soja Argentina
ASAGA	Asociación Argentina de Grasas y Aceites
BP	British Petroleum
CAMMESA	Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico
CARBIO	Cámara Argentina de Biocombustibles
CMS	Cadenas Mundiales de Suministro
EE. UU.	Estados Unidos de América
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
GBEP	Global Bioenergy Partnership
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GENREN de energía	Programa Nacional para la provisión de energía eléctrica a partir de fuentes renovables
HLPE	High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition
IEA	International Energy Agency
INDEC	Instituto Nacional de Estadística y Censos
INTA	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
INTI	Instituto Nacional de Tecnología Industrial

IRENA	Agencia Internacional de las Energías Renovables
ISCC	Certificación Internacional de Sostenibilidad y Carbono
KJ	Kilo-joule
LCA	Análisis de ciclo de vida
MCS	Matriz de Contabilidad Social
MTEySS	Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social
MINEM	Ministerio de Energía y Minería
MJ	Mega-joule
MW	Megawatt
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
OIT	Organización Internacional del Trabajo
PyMEs	Pequeñas y Medianas Empresas
REN	Renewable Energy Policy Network for the 21st Century
RTRS	Round Table on Responsible Soy
TEP	Tonelada Equivalente a Petróleo
UE	Unión Europea
UNCTAD	Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo
UNSAM	Universidad Nacional de San Martín
UMSEF	Unidad de Manejo del Sistema de Evaluación Forestal
WEC	World Energy Council
WISDOM	Análisis del Balance de Energía derivada de Biomasa en Argentina

1. Introducción

La bioenergía es una fuente energética renovable que se integra a cadenas de suministro ya instaladas y que agrega valor a material orgánico a menudo descartado o no aprovechado, por lo que juega un papel fundamental para enfrentar desafíos de la era antropogénica como la inseguridad energética y la dependencia de fuentes fósiles.

Al vincularse con varias industrias primarias, la cadena de suministro de los biocombustibles (biodiésel y bioetanol) ofrece un gran potencial de desarrollo. Los biocombustibles pueden reforzar la independencia energética, contribuir a los objetivos nacionales ambientales (p. ej. la reducción de emisiones), y fomentar el desarrollo de actividades agrícolas generando efectos sociales y económicos positivos, como la creación de empleos especializados o el desarrollo de actividad y tecnología, entre otros (Pistonesi et al., 2008).

En Argentina, las condiciones climáticas, territoriales e industriales, los esquemas de licitación y cupos nacionales favorables, las inversiones extranjeras y la creciente demanda mundial de biocombustibles han favorecido el crecimiento del sector generando polos industriales de relevancia internacional. El número de empresas productoras de biodiésel a partir de aceite de soja ha crecido considerablemente, atrayendo inversiones y generando empleos.

El biodiésel se genera a partir de la combinación entre aceites vegetales y alcohol (etanol o metanol), y puede ser mezclado con diésel o utilizado directamente en motores comunes. Como toda biomasa, los insumos agrícolas usados para la producción de biodiésel fijan y transforman el carbono de la atmósfera durante su fase de crecimiento y fotosíntesis, y lo liberan en la misma cantidad durante el aprovechamiento energético. Por este motivo, la bioenergía puede ser considerada una fuente energética de potencial impacto neutro¹.

La teoría del *upgrading económico y social* considera los procesos a través de los cuales actores económicos pasan de generar actividades de bajo valor agregado a actividades de alto valor. Una tercera dimensión de *upgrading*, la ambiental, no ha sido suficientemente considerada por la literatura. Una vez establecido el vínculo entre el crecimiento económico, la sostenibilidad ambiental y aquella social –reasumido en el concepto de *transición justa* (TJ, en adelante)– un análisis de *upgrading* debe necesariamente tomar en cuenta las eventuales externalidades ambientales de la cadena de suministro de la bioenergía. En efecto, puede suceder que las externalidades positivas generadas en un breve y mediano plazo por el *upgrading económico y social* sean igualadas e incluso anuladas por efectos negativos en un largo plazo debido a un *downgrading ambiental*.

1 En términos aproximados, se puede afirmar que el impacto ambiental de la biomasa es neutro si los insumos orgánicos usados para su producción se generan de manera sustentable (manejo sustentable de los suelos, gestión sostenible de los recursos hídricos, utilización de perfiles tecnológicos modernos, entre otros).

La industria del biodiésel tiene implicancias económicas, sociales y ambientales y puede jugar un papel clave en términos de *upgrading* o *downgrading* en las tres dimensiones. La expansión de grandes industrias de biocombustibles, con sus respectivas cadenas de valor, es fuente potencial de riesgos y oportunidades.

El presente informe busca responder a la siguiente pregunta: la expansión del sector productivo de biodiésel en Argentina ¿ha implicado una mejora en términos económicos, sociales y ambientales? La base para dar cuenta de este interrogante es un análisis de la cadena de suministro de biodiésel; para ello, se utilizan fuentes de tipo primario y secundario.

2. Aspectos conceptuales

2.1. Bioenergía y biodiésel en Argentina

La *biomasa* es todo material de origen biológico (excluyendo las formaciones fósiles) aprovechable como *biocombustible* a fin de generar *bioenergía* (FAO, 2004) como, por ejemplo, cultivos energéticos, residuos agrícolas y forestales, estiércol y fracción orgánica de los residuos sólidos urbanos. La biomasa es una fuente versátil dado que puede ser aprovechada para la generación de combustibles en forma sólida (p. ej. briquetas), líquida (p. ej. biodiésel y bioetanol) o gaseosa (p. ej. biogás). También encuentran un valor agregado en su uso bioenergético los residuos agrícolas y pecuarios de difícil disposición así como la fracción orgánica de los residuos urbanos o la madera seca acumulada en los bosques nativos.

En Argentina, hay tres principales productos bioenergéticos: biocombustibles (biodiésel y bioetanol), energía térmica y biogás. Los biocombustibles son el resultado de procesos bioquímicos de transformación de la biomasa en productos equivalentes a los combustibles fósiles, como nafta y diésel².

El biodiésel se genera a partir de la combinación de aceites vegetales y alcohol (etanol o metanol), y puede ser mezclado con diésel o utilizado directamente en motores comunes. Existen principalmente tres generaciones de biocombustibles: aquellos de primera generación se crean a partir del procesamiento de productos agrícolas comestibles mientras que los de segunda y tercera generación usan biomasa no alimentaria, como algas verdes o verdiazules³.

A diferencia de los combustibles fósiles, la biomasa no necesita millones de años para generarse y no libera en la atmósfera cantidades de carbono que, sin la intervención humana, se mantendrían confinadas en reservas bajo tierra. Al contrario, la biomasa sustrae, fija y transforma el carbono de la atmósfera durante su fase de crecimiento y fotosíntesis, y lo libera en la misma cantidad durante el aprovechamiento energético, por lo que puede considerarse una fuente energética de potencial impacto neutro.

En los siguientes apartados se presentan los principales elementos que caracterizan la sostenibilidad ambiental y social de los biocombustibles y las cadenas mundiales de suministro. El análisis detallado del caso argentino se desarrolla en el capítulo 3.

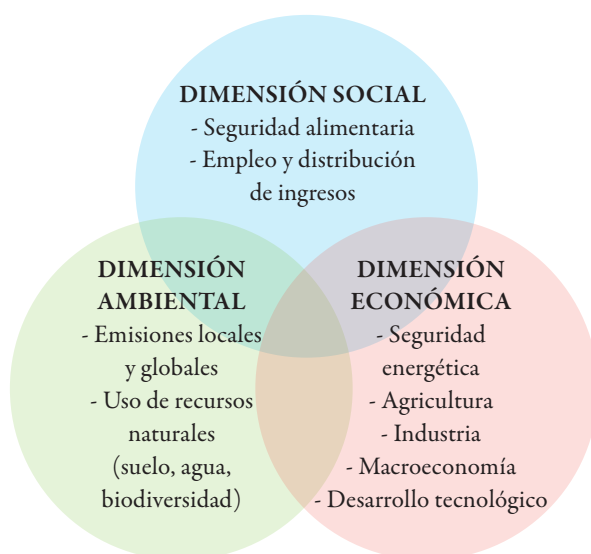
2 Los biocarburantes son una tecnología relativamente antigua: en el periodo de surgimiento de la industria de autos ya se utilizaba un mix de biocarburantes y carburantes convencionales (WEC, 2016). La causa de su caída en desuso fue el desarrollo de tecnologías de extracción eficientes que bajaron el precio del petróleo. De hecho, en casos como el de Brasil, la relación entre precios de los hidrocarburos e incentivación a la producción de biocarburantes es evidente. El aprovechamiento de los biocarburantes se relaciona directamente con las flexiones en los precios de los carburantes convencionales y sus históricas crisis internacionales.

3 Además, se utilizan procesos como la *gasificación* de la biomasa, en la cual se puede convertir el producto gaseoso final en biocarburantes líquidos, y *pirólisis*, en la cual la combustión incompleta anaeróbica de biomasa genera gases, líquidos, cenizas sólidas o carbón vegetal.

2.2. Elementos para una evaluación integral del desempeño sostenible de los biocombustibles

El desarrollo de la bioenergía tiene implicancias económicas, sociales y ambientales, dimensiones fuertemente vinculadas entre sí (figura 1). En el marco de una TJ hacia una economía verde –es decir, un marco para un cambio equitativo y sostenible hacia una economía de bajas emisiones de carbono– la bioenergía puede jugar un papel clave en términos de *upgrading* o *downgrading* en las tres dimensiones. En particular, la instalación de grandes industrias de biocombustibles, con sus respectivas cadenas de valor, es fuente potencial de riesgos y oportunidades.

Figura 1. | Dimensiones de la sustentabilidad de los biocombustibles



Fuente: elaboración propia

Las bioenergías pueden ser producidas y utilizadas en el mismo lugar donde se generan. Esta característica de generación de valor agregado en origen tiene potenciales efectos locales de generación y redistribución de la riqueza, contribuye al logro de mejores estándares de vida en términos de niveles de consumo para los hogares (GBEP, 2011) y ofrece un elevado potencial para reducir el desempleo y *ralentizar* el proceso de despoblación rural.

Asimismo, los biocombustibles pueden aumentar el valor de insumos agropecuarios y forestales locales, o encontrarles destino a residuos de difícil manejo, ofreciendo una alternativa sostenible a las fuentes convencionales de energía y contribuyendo al crecimiento de las exportaciones y a la mejora de la infraestructura.

Toda energía resultante a partir de biomasa es, entonces, un factor estratégico para el desarrollo de las áreas rurales donde el déficit energético y la carencia de oferta de empleos de calidad son problemáticas comunes. Sin embargo, cabe remarcar que los efectos económicos, sociales y ambientales pueden generar tanto efectos positivos como externalidades negativas, tal como se menciona en el cuadro 1.

Cuadro 1. | Interacción de las dimensiones económica, social y ambiental

EFECTOS	
Dimensión económica	Seguridad energética: favorece la autarquía, la seguridad de abastecimiento, la diversificación de la matriz y al ahorro energético nacional y local. En áreas rurales y alejadas, el factor energético tiene importantes implicancias sociales. Agricultura: fomenta las actividades agrícolas. El impacto depende del tipo de insumo usado, la disponibilidad de tierras y agua, las formas que adopta la organización de la producción, las modalidades de tenencia de la tierra y la asimilación de tecnología y del acceso al financiamiento. Los efectos se deben al desplazamiento de unas actividades por otras. Industria: su aporte se traduce en términos de integración de las actividades de la cadena de suministro a nivel local y nacional, los efectos interindustriales, y la actividad industrial de provisión de equipamiento y de bienes de capital con alto valor agregado. Macroeconomía: se generan impactos fiscales (exenciones de impuestos y subsidios) e impactos vinculados al balance comercial y de pagos (exportaciones, reducción de importaciones, importación de equipos, etc.). Desarrollo tecnológico: fomenta el desarrollo e incorporación de tecnología (p. ej. biocombustibles de tercera generación).
Dimensión social	Seguridad alimentaria: promueve un uso competitivo de los insumos agrícolas para finalidades energéticas o alimenticias (incluyendo la alimentación animal) con la consecuente presión sobre el equilibrio demanda/oferta y los precios de los alimentos. Generación de empleo: capacidad potencial en la generación de empleo temporal en la construcción de las plantas y de las instalaciones y después en las etapas agrícolas, agroindustriales y de servicios. Posibilidad de desplazamiento de actividades existentes, especialmente en el ámbito agrícola (sustitución de unos cultivos por otros), por actividades con mejores coeficientes de generación de empleo (Pistonesi et al., 2008). Distribución del ingreso: generación y distribución de ingresos y efectos relacionados a la concentración de la propiedad de las tierras (entre emprendimientos de grande tamaño o incluyente de PyMEs) y la distribución del valor generado entre los actores participantes. Desarrollo local: efectos sobre el crecimiento local y en la disponibilidad de bienes y servicios.
Dimensión ambiental	Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y otros contaminantes: el desempeño de los biocombustibles en la reducción de las emisiones de GEI requiere de una evaluación específica en cada cadena de suministro. El uso de fuentes contaminantes para el funcionamiento de la industria y los cambios en el uso de la tierra (p. ej. implantando cultivos energéticos en áreas previamente ocupadas por selvas o bosques), entre otros, son elementos a considerar. Uso de recursos naturales: la generación de biocombustibles, en particular en sus eslabones agrícolas en el caso de los monocultivos exacerbado por el masivo uso de pesticidas, plaguicidas y fertilizantes, implica un intenso uso y agotamiento del suelo y del agua y puede generar importantes efectos en la biodiversidad a la vez que generar tensiones y daños a las comunidades locales.

Fuente: elaborado en base a Pistonesi et al. (2008)

Si bien es considerada una fuente renovable, la efectiva sostenibilidad ambiental de la bioenergía depende de la sostenibilidad de las etapas de su cadena de suministro. En el caso de los biocombustibles, las fases de cultivación y producción de la materia prima son particularmente sensibles en términos de riesgo ambiental (UNSAM, 2015), a veces convirtiendo áreas forestales o pastizales en áreas de cultivo y reduciendo el potencial de absorción de GEI de la biósfera, así como interviniendo irreparablemente las conformaciones paisajísticas o direccionando cultivos destinados a finalidades alimenticias hacia el uso energético (HLPE, 2013). A estos, se

suman ulteriores efectos causados por malas prácticas agrícolas, como el uso no sostenible del agua, el abuso de plaguicidas y los consecuentes conflictos generados entre las comunidades locales (Sánchez, 2012).

Las cadenas de suministro de biocombustibles pueden generar nuevos empleos y aportar una mejora de los empleos existentes, requiriendo en muchos de sus eslabones directos trabajadores cualificados y fomentando así políticas de formación profesional. La creación de empleos especializados genera impactos positivos económicos, sociales y ambientales en ambos niveles macroeconómicos (local y nacional). En este sentido, dada la coyuntura entre empleos de calidad y sostenibilidad de la actividad económica, el sector de la bioenergía es generador de *empleos verdes*, concepto que considera al mismo tiempo las dimensiones económicas, sociales y ambientales (cuadro 2).

Cuadro 2. | Los empleos verdes

Los empleos verdes son aquellos empleos que cumplen obligatoriamente con los criterios de calidad y de sostenibilidad ambiental del trabajo.

Dimensión cualitativa: hace referencia a las condiciones de decencia del trabajo, es decir, al cumplimiento de las condiciones de libertad, igualdad, seguridad y dignidad humana definidas por la OIT en el concepto de *trabajo decente* (OIT, 1998; 2012): oportunidades de empleo productivo y entrega de un salario justo; seguridad en el trabajo y protección social para el trabajador y su familia; mejores perspectivas para el desarrollo personal y la integración social; libertad para expresar ideas y preocupaciones; organización y participación en las decisiones que afectan sus vidas; igualdad de oportunidades para mujeres y hombre.

Dimensión ambiental: se desarrollan en actividades que contribuyen a reducir o eliminar los impactos de las actividades humanas sobre la biósfera, jugando así un papel clave en la transición hacia una economía verde al reducir el consumo de energía y de materias primas; reducir las emisiones de gases con efecto de invernadero; minimizar el volumen de residuos y la contaminación; proteger y restaurar los ecosistemas; promover la adaptación al cambio climático.

La bioenergía genera empleos distintos; asimismo, cada eslabón requiere calificaciones y ofrece condiciones laborales diferentes (FAO, 2008). Conocer la tipología y calidad así como la cantidad de empleos generados en la cadena de suministro es esencial para comprender la realidad del sector y establecer las líneas de acción necesarias para su desarrollo (FAO-OIT, 2019).

En el cuadro 3 se presentan los principales perfiles laborales requeridos a lo largo de la cadena de suministro de los biocombustibles. Los principales perfiles son constructores de las infraestructuras, proveedores de los insumos orgánicos (semillas, fertilizantes, biomasa utilizable), operadores en el sistema de transporte y almacenamiento, actores involucrados en el procesamiento industrial de la biomasa, proveedores de maquinarias y tecnología, y distribuidores del producto final para estos procesos (Mata et al., 2011). Además, se propone clasificar los principales perfiles laborales en el área de bioenergía con base en su nivel de cualificación y el riesgo de que haya presencia de informalidad, a partir de las categorías presentadas anteriormente (empleos directos e indirectos). En el caso de esta última variable, por su generación transversal en toda la economía, el empleo inducido no se puede evaluar de la misma forma que el directo e indirecto. Del cuadro se desprende que la mayoría de los perfiles laborales requeridos son altamente calificados (A) o calificados (M). Una minoría, particularmente en las actividades de producción de los

insumos agrícolas y de transporte, son perfiles sin especialización (B) que resultan ser también aquellos en los cuales se releva la mayor presencia potencial de informalidad.

Cuadro 3. | Aproximación a los perfiles laborales en la cadena de suministro de la bioenergía

Eslabón/ Actividad	Perfil laboral	Nivel de calificación	Nivel de informalidad	Empleo
Manufactura y provisión del equipamiento	Científicos (bioquímicos, microbiólogos, agrónomos, etc.)	A	B	Indirecto
	Ingenieros (biológicos, mecánicos, eléctricos, etc.)	A	B	
	Especialistas de certificación de calidad de la manufactura	A/M	B	
	Técnicos de manufactura	A/M	B	
	Especialistas en logística	A/M	B	
	Operadores logísticos	M/B	M	
	Transportadores de equipamiento	B	M	
	Profesionales de almacenamiento	A/M	B	
	Especialistas de <i>marketing</i>	A/M	B	
	Personal de venta	A/M	B	
Desarrollo de proyectos, construcción e instalación	Diseñadores de proyectos	A	B	Directo
	Especialistas de evaluación del impacto ambiental	A	B	
	Funcionarios públicos	A/M	B	
	Ingenieros	A	B	
	Científicos	A	B	
	Asistentes y técnicos de laboratorio	M	B	
	Profesionales de construcción (arquitectos e ingenieros)	A	B	
	Técnicos de construcción (electricistas, carpinteros, etc.)	M	M/A	
	Obreros	B	A	
	Expertos en desarrollo comercial	A	B	
	Empleados en el transporte	B	M/A	
Operación y mantenimiento	Bioquímicos y microbiólogos	A	B	Directo
	Asistentes y técnicos de laboratorio	M	B	
	Técnicos de operación y mantenimiento	M/B	M/B	
Producción de biomasa	Agrónomos	A	B	Directo/ Indirecto*
	<i>Manager</i> de producción	A	B	
	Personal administrativo	M/B	M/B	
	Empleados en agricultura/producción forestal	B	A	
	Empleados en el transporte	B	A	
Otras actividades transversales	Funcionarios públicos de políticas	A	B	Indirecto
	Profesionales gremiales	A/M	B/M	
	Capacitadores	A/M	B/M	
	<i>Managers</i>	A/M	B/M	
	Administradores	A/M	B/M	
	Inspectores públicos	A	B	

Notas: A: empleos altamente calificados (profesionales/directivos); M: empleos calificados (técnicos/obrerios calificados/personal de supervisión); B: empleos con baja calificación.

**El empleo se considera directo si la producción de biomasa está integrada en la planta.*

Fuente: elaboración propia en base a OIT (2011)

2.3. Las cadenas mundiales de suministro y el *upgrading* económico y social

La cadena de suministro describe la gama completa de las actividades que realizan los trabajadores y empresas para llevar un producto desde su diseño hasta su uso final y más allá, por ejemplo, su reciclaje (Kaplinsky, 2004; Gereffi & Fernandez-Stark, 2016).

La gobernanza en las cadenas, es decir, la responsabilidad para la división entre firmas de la producción y del trabajo e incluso la capacitación de los trabajadores y empresas, juega un papel fundamental (Gereffi, 1994). Por un lado, hay cadenas de suministro que están dominadas por los compradores, en particular en los sectores de uso intensivo de mano de obra, como el textil o la producción de muebles. Por el otro, hay cadenas dominadas por los productores que se ocupan de la eficiencia y de la productividad durante todo el proceso, apoyando activamente sus ofrecimientos o a través de inversiones directas para tener mayor control sobre la calidad (Kaplinsky, 2004; Kirkegaard, 2007; UNCTAD, 2004). Las cadenas de valor pueden limitarse a un sector con sus subsectores o pueden fácilmente trascender la industria y penetrar en los servicios, utilizando la materia primaria de la agricultura.

De acuerdo a Gereffi y Fernandez-Stark (2016), la economía internacional está cada vez más estructurada según el modelo de las cadenas mundiales de suministro (CMS), con una división clara entre los países de acuerdo al nivel de desarrollo y al nivel de dotación de factores de producción⁴. Después de una primera fase de globalización caracterizada por un *clustering* de la producción según criterios geográficos e impulsada por la reducción de los costos de transportes al final del siglo XIX, la segunda fase –más reciente– se caracterizó por una separación de las etapas de producción (Baldwin, 2006), hasta llegar hoy en día a una división de la producción en tareas *trade in tasks* (Grossman & Rossi-Hansberg, 2006).

Desde la agricultura hasta el procesamiento industrial y los servicios asociados (logística, transporte, almacenaje, etc.), las cadenas de suministro de la bioenergía están dominadas por los compradores. Estas cadenas de suministro están vinculadas directa e indirectamente con varias industrias que incluyen, entre otras: construcción y mantenimiento de las maquinarias y las infraestructuras necesarias; producción, recolección y almacenamiento de los insumos orgánicos; tratamiento y producción de la bioenergía; y distribución final. Los efectos de tipo directo, indirecto e inducido⁵ de la cadena de suministro de la bioenergía sobre la economía la ubican como un sector traccionador de distintas industrias que incluyen, en el caso de Argentina, un aún incipiente sector de la industria de bienes de capitales orientado a ellas.

⁴ Recientemente se ha descripto una nueva tendencia denominada *back-o in-shoring* o relocalización hacia los países industrializados, como resultado de la automatización y robotización (Fratocchi et al., 2014) y de las “cadenas regionales de valor”.

⁵ Mientras los *efectos directos* son aquellos que se generan en aquellos sectores que son receptores directos de la actividad considerada, los *efectos indirectos* representan los impactos generados en los sectores que suministran los bienes y servicios necesarios para la actividad del sector. Por otro lado, se denominan *efectos inducidos* aquellos que impactan sobre toda la economía debido al aumento de los ingresos en la cadena de suministro de bioenergía que resulta en un aumento de consumo, de colecta de impuestos y, nuevamente, se traduce en un aumento de la producción del sector.

Las CMS pueden ofrecer una oportunidad para incrementar la competitividad de actividades instaladas en países en desarrollo. Una creciente competitividad genera ventajas en términos de productividad y contribuye a consolidar actividades con creciente valor agregado en países de bajo o mediano ingreso (Salido & Bellhouse, 2016). En este marco surge el concepto de *upgrading* económico, es decir, el proceso a través del cual actores económicos, naciones, empresas y trabajadores pasan de generar actividades de bajo valor agregado a actividades de alto valor –en términos de producción, mejoras tecnológicas, conocimientos y capacitación– dentro de redes globales de producción (Gereffi, 1999; Barrientos et al., 2010).

En su formulación clásica, la teoría del *upgrading* económico vincula el *upgrading* social con la productividad de actores en las CMS, es decir, la generación de mejoras sociales como la creación de más y mejores empleos o el aumento y redistribución equitativa de los salarios, entre otros ejemplos. Sin embargo, la literatura ha detectado numerosos casos en los cuales el *upgrading* económico ha resultado ser una condición necesaria pero no suficiente para generar *upgrading* social (Salido & Bellhouse, 2016). El vínculo entre los dos, entonces, merece ser evaluado caso por caso.

Además, al poner el foco sobre efectos sociales y económicos comprobables en un corto y mediano plazo, la literatura existente sobre teoría de *upgrading* ha dedicado limitada atención a la dimensión ambiental, la cual requiere de análisis en profundidad sobre las externalidades ecológicas en plazos temporales largos. Gran parte de la bibliografía que incorpora la idea de *upgrading* ambiental, lo considera como una dimensión secundaria incorporable a la dimensión *económica* (Gereffi & Lee, 2016; Lund-Thomsen & Lindgreen, 2014; De Marchi et al., 2013). Este aspecto resulta confinado al desempeño de las empresas en términos de responsabilidad social empresarial y con relación a estándares internacionales de desempeño ambiental (Gereffi & Lee, 2016).

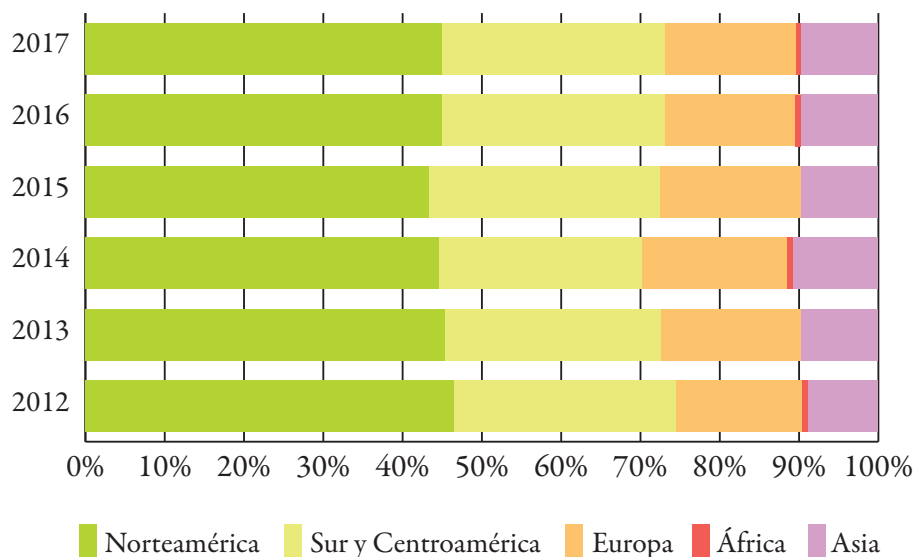
Sin embargo, dadas las repercusiones económicas y sociales generadas por las externalidades ambientales negativas de las actividades antropogénicas, el impacto ambiental no se limita a un *downgrading* ambiental, sino que puede conllevar *downgrading económico y social*. En este sentido, se remarca la importancia de incluir a la dimensión ambiental como tercera e independiente dimensión en los análisis de *upgrading*, trascendiendo las actividades verticalmente integradas a las firmas y extendiendo el análisis a toda la cadena de suministro de los bienes producidos en las CMS.

2.4. La bioenergía y los biocombustibles en el mundo

La oferta mundial de bioenergía ha crecido anualmente 2,3% en la última década, hasta posicionarse en el rol de primera fuente en la matriz energética renovable global (IEA, 2016). Actualmente, los biocombustibles son valiosos substitutos de gasoil y nafta, y están en rápida expansión: si bien aún no cubren más del 3% del carburante total usado en el transporte, su producción ha crecido en un 372% entre 2003 y el 2013, pasando de 14,6 a 65,3 millones de tep⁶ (WEC, 2016) y expandiéndose en nuevos grandes mercados como el asiático.

Países como EE. UU. (primer productor mundial de bioetanol), Brasil (primer productor mundial de bioetanol de caña de azúcar), y Argentina (primer exportador de biodiésel) lideran este mercado. En su conjunto, el continente americano produce más del 70% del biocombustible mundial (figura 2).

Figura 2. | Participación de cada región en la producción mundial de biocombustibles



Fuente: BP (2018)

Si bien la disminución de los costos de logística (comunicación y transporte) y los avances en tecnologías de información han amplificado el proceso de globalización de las cadenas de valor, el sector de la bioenergía sigue vinculado a cadenas que generalmente no sobrepasan los confines locales o nacionales. Esto se debe, principalmente, a la baja rentabilidad del transporte de biomasa y a la dificultad en generar economías de escala.

⁶ Toneladas equivalentes de petróleo.

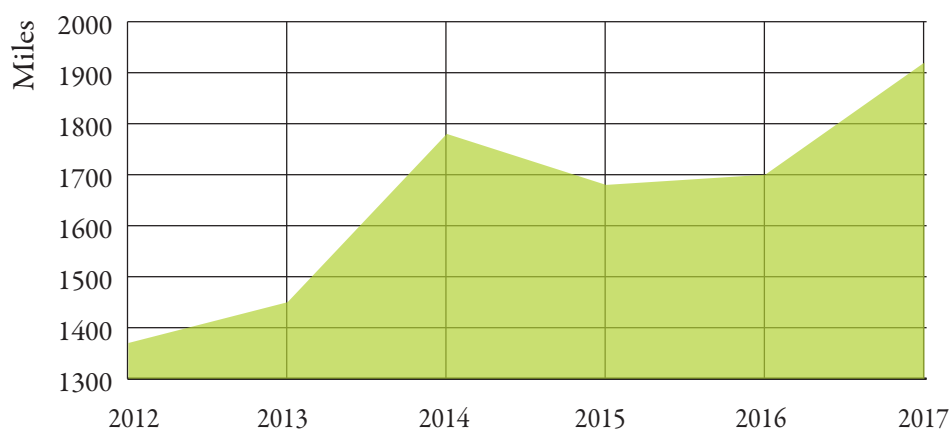
Este fenómeno se explica por la relación costo-eficacia del transporte de biomasa y su relativamente baja densidad energética por unidad. En el caso de subproductos energéticos procesados como briquetas de madera⁷, biogás y biocarburantes líquidos, el transporte del producto final a miles de kilómetros es más rentable económicamente que el transporte de la materia prima, en particular para el caso de largas distancias cubiertas con transporte marino dedicado (IEA, 2013).

No obstante, cabe remarcar que –a pesar de la rentabilidad económica del transporte en largas distancias por vía marina– en términos de sostenibilidad ambiental, el transporte a largas distancias de la bioenergía no responde al mismo esquema de costo-eficacia.

La bioenergía es, en materia de creación de empleo (OIT, 2011), la principal fuente energética renovable. En algunos casos, el empleo necesario para su generación resultó ser hasta cinco veces mayor que el que requerido para las fuentes fósiles (Domac, 2002) además de presentar un alto coeficiente de generación de empleos directos e indirectos por MW⁸ instalado (Huang et al., 2008).

En 2015, el 62% de este empleo (1,7 millones) se generaba en las cadenas de los biocombustibles (IRENA, 2017). El empleo total mundial en el sector bioenergético creció rápidamente: entre 2012 y 2014 aumentó aproximadamente un 30% (figura 3). Sin embargo, se observa que entre 2014 y 2016 la cantidad de empleo total generado –así como la producción de bioenergía– se redujo. La explicación se atribuye en gran medida a la caída del precio del petróleo –que alcanzó su mínimo entre junio de 2014 y diciembre de 2015.

Figura 3. | Evolución del empleo mundial en la producción de biocombustibles (en miles)



Fuente: IRENA (2018)

⁷ Incluso en el caso de las briquetas de madera los costos de transporte entre sitios de producción, depósito, tratamiento y uso final pueden cubrir hasta el 43% del costo total de producción bioenergética por unidad (IEA, 2013).

⁸ Megawatt.

La expansión del biodiésel está fuertemente vinculada a las políticas de fomento de energías renovables, a los planes de licitación así como al nivel de desarrollo del país y a su ubicación climático-geográfica: países más desarrollados orientan sus políticas de incentivo hacia la sustitución de los carburantes fósiles con biodiésel en el sector transporte y a la cogeneración de energía térmica y eléctrica, mientras que en países menos desarrollados la biomasa tradicional sigue siendo la principal fuente energética doméstica (WEC, 2016). Asimismo, es clave el rol ejercido por los actores internacionales y por los entes que se dedican a la investigación y al desarrollo empresarial. Entre ellos se destacan grandes farmacéuticas y multinacionales biotecnológicas como Monsanto, ADM, Basf, Syngenta, Abengoa Bioenergy o Verenum, y entidades regionales como la Unión Europea (UE). Estos actores dominan la investigación y el desarrollo de alternativas tecnológicas a las utilizadas actualmente, y juegan un papel clave para reducir la dependencia de productos agrícolas alimenticios, particularmente en un contexto mundial con creciente demanda de alimentos.

3. La cadena de suministro de biodiésel en Argentina

3.1. El contexto energético argentino

Argentina es el octavo país más grande del mundo y por sus características climático-territoriales posee una economía primarizada⁹: el 15,4% del producto bruto interno (PBI) depende de actividades relacionadas a la bioeconomía (Wierny et al., 2015). Por su biodiversidad, suelo y cantidades de agua disponibles, así como por un sector agro-industrial consolidado, el uso eficaz e integral de la biomasa disponible puede generar considerables oportunidades (RenovAr, 2016; UMSEF, 2012).

En 2009, el proyecto WISDOM¹⁰ para la evaluación del potencial bioenergético en Argentina estimó que la oferta de biomasa disponible y comercializable para fines energéticos es casi 19 veces superior (148 millones de toneladas¹¹) a la cantidad de biomasa aprovechada (WISDOM, 2009). Asimismo, las actividades económicas relacionadas a biomasa podrían cubrir el 47% del balance comercial nacional (WISDOM, 2009).

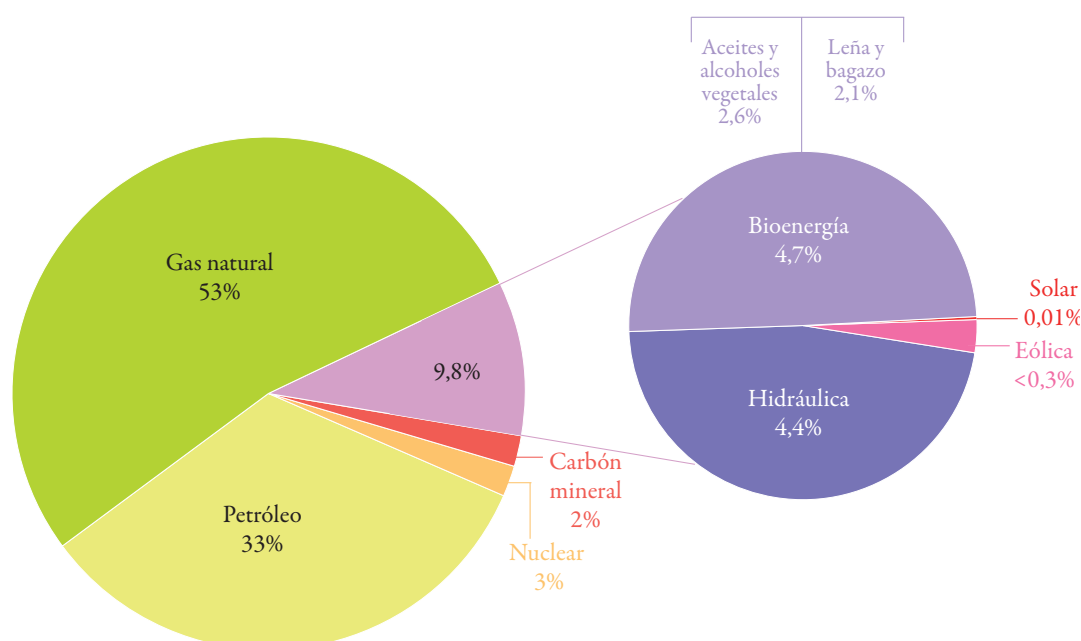
La matriz energética argentina depende de los carburantes fósiles casi en un 90% y las bioenergías cubren el 4,7% de la oferta interna total de energía nacional, representando la primera fuente entre las renovables (figura 4). Su contribución está compuesta por 2% de aceites vegetales, el 0,6% alcoholes vegetales y, aproximadamente en igual medida, leña y bagazo (1,2% y 0,9%, respectivamente).

9 El 53% de sus tierras son aptas para la cultivación mientras que 30 millones de hectáreas son ocupados por bosques nativos.

10 Análisis del Balance de Energía derivada de Biomasa [*Woodfuel Integrated Supply/Demand Overview Mapping*].

11 Esta incluye biomasa leñosa accesible, subproductos de los aserraderos, plantaciones frutales y la que proviene en general de actividades de agroindustria.

Figura 4. | Matriz energética nacional de Argentina (2015)



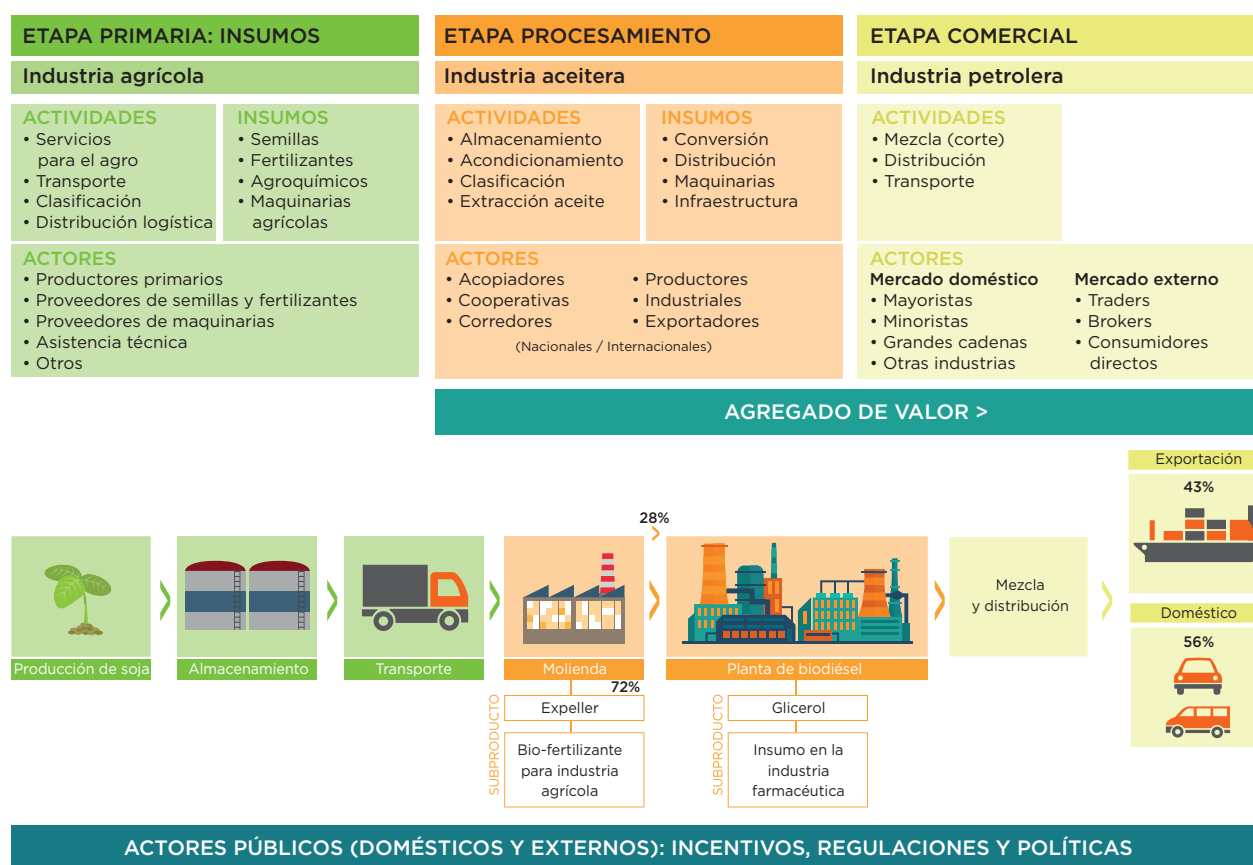
Fuente: Balance Energético 2016 (MINEM, 2018)

La bioenergía ha crecido rápidamente en los últimos 15 años, en particular, por el aumento del uso de aceites y alcoholes vegetales para la generación de biodiésel y bioetanol. Este es el resultado de una serie de estrategias energéticas orientadas a fomentar la transición hacia una matriz más verde, con el objetivo no solamente de reducir la dependencia de los hidrocarburos y mejorar el desempeño ambiental del país, sino también de aprovechar el potencial de biomasa nacional y agregar valor a las actividades agropecuarias.

3.2. La cadena de suministro de biodiésel en Argentina

La presencia de una industria de oleaginosas ya instalada ha favorecido el rápido desarrollo de la industria de biodiésel. El cultivo de soja, principal insumo de biodiésel, es una actividad desarrollada con fines alimenticios. La cadena de suministro de biodiésel ha generado nuevos segmentos de mercado en Argentina y agregado valor a los productos de la soja, aumentando sus precios, diferenciando su uso e impulsando la creación de nuevos sistemas logísticos. La cadena involucra distintos actores (públicos y privados; locales, nacionales e internacionales), procesos y actividades heterogéneos (procesamientos químicos y físicos, transporte, distribución, etc.) y se divide en tres segmentos principales (figura 5).

Figura 5. | Cadena de suministro de biodiésel



Fuente: elaboración propia en base a UNSAM (2015) y MINEM (2018)

- I. **Producción agrícola:** la primera etapa es la producción de oleaginosas. Esta fase es la que demanda más empleo temporal y no calificado, incluyendo el trabajo de operadores de la industria agrícola y de transporte, a las que corresponden, respectivamente, el 50% y el 75% del costo total para la producción de biodiésel en sus fases de operación –es decir, excluyendo la construcción de las plantas y la provisión de las maquinarias– (Goldstein y Gutman, 2010). En muchos casos, la materia prima requiere de transporte para llegar a las plantas de procesamiento, lo cual hace del factor logístico una clave para el desarrollo de la cadena entera de suministro.
- II. **Industria aceitera:** la materia prima es transportada e introducida en el complejo industrial aceitero, que extrae el aceite de soja (proceso de *crushing*¹²) y lo combina con alcoholes para la generación de ésteres metílicos (proceso de *transesterificación*). Sucesivamente, el producto es purificado y estabilizado para obtener el biodiésel utilizable. En este punto, las empresas productoras pueden vender a la industria petrolera (III), o exportar el biodiésel en estado puro (100%

12 En el sector de las oleaginosas, *crushing* refiere al proceso físico a través del cual se convierten los porotos de soja en aceite y otros subproductos.

biodiésel, B100) al exterior. Durante estos procesos, se generan varios subproductos como el *expeller* (72% del resultado del proceso de molienda) y la glicerina, valiosos insumos para su uso como fertilizante y en la industria farmacéutica, respectivamente¹³. En esta fase se concentran empleos cualificados, debido a necesidades operacionales para el uso de las maquinarias y de los sistemas necesarios para llevar a cabo los procesos. Las distancias entre las plantas de producción y las terminales de distribución son un factor a tener en cuenta, aún más en un contexto en el cual se carece de una red de ferrocarril y de un sistema de oleoductos.

III. Industria petrolera y distribución: la industria petrolera compra y mezcla el biodiésel nacional con el gasoil para respetar las regulaciones relativas al corte y, en cumplimiento de la Ley 26.093¹⁴, comercializarlo exclusivamente en el mercado interno. Los principales actores en esta fase son empresas líderes a nivel mundial en la producción y refinación de combustibles fósiles, como YPF, Shell, Esso y Petrobras.

La cadena de suministro del biodiésel se integra a las CMS en dos eslabones. Por un lado, por medio de la importación de gran parte de la tecnología, ya que el sector en Argentina es todavía incipiente en términos de producción y provisión de bienes de capitales. Según las encuestas realizadas en la provincia de Santa Fe, numerosas empresas declaran que las maquinarias y el equipamiento en uso (lo que incluye módulos productivos, caldera de aceite y equipamiento de laboratorio destinado al control de calidad) son importados (FAO, 2019). Por otro lado, del mismo estudio resultó que maquinarias, equipo y material de precisión corresponden a la principal inversión en términos de costo para la instalación de una planta de biodiésel –aproximadamente, el 75% de la inversión mientras que la construcción corresponde al 13%–. Esto significa que la inversión sale del país y no genera efectos inducidos regionales y lo mismo vale en términos de generación de empleo.

3.3. Principales actores en la industria de biodiésel y políticas de fomento

Las empresas argentinas actualmente lideran la exportación y distribución de biodiésel a nivel mundial. Estas empresas productoras de biodiésel en Argentina se pueden distinguir según a) el nivel de producción alcanzado o la escala de la planta (*grandes, medianas y chicas*) y según b) la integración de las fases de molienda y extracción de aceite en las actividades (*productoras integradas*) (Goldstein y Gutman, 2010). En este sentido, se distinguen tres tipos:

13 De esta manera, los residuos se transforman en insumos para otras actividades fortaleciendo la cadena de suministro, estabilizándola y generando la capacidad de generación de divisas (Goldstein y Gutman, 2010). De forma similar a la base de la cadena de suministro, algunas empresas como Oil Fox y Biocombustibles Chubut están perfeccionando las técnicas de uso de carburantes de segunda o tercera generación para la producción de biodiésel, en este caso aceites de microalgas (OIT-MTEySS, 2019).

14 Ley Régimen de Regulación y Promoción para la Producción y Uso Sustentables de Biocombustibles 26.093 (2006).

- i. *Grandes integradas (o grandes aceiteras)*: incluye todas aquellas plantas con una producción superior a 100 mil toneladas por año con capacidad para producir grano y aceite de soja (integración vertical de rubros). Entre estas empresas se encuentran varias multinacionales¹⁵. Estas empresas suelen tener posicionamientos estratégicos en términos de logística, acceso sobre puertos, distribución internacional y acceso a financiamientos.
- ii. *Grandes no integradas (o independientes grandes)*: incluye todas aquellas plantas con la misma capacidad de producción que las grandes integradas que se limitan a la producción de biodiésel, es decir que reciben aceite de soja de proveedores externos. Entre estas empresas se colocan grupos de relevancia internacional¹⁶. En este fragmento de la industria se están llevando a cabo investigaciones para implementar el uso de carburantes de segunda y tercera generación, como las microalgas, y reducir la dependencia del aceite de soja.
- iii. *Medianas y chicas*: todas aquellas plantas que generan respectivamente entre 30 mil y 50 mil toneladas anuales (medianas) y menos de 30 mil (chicas). En este grupo se colocan productores con límites en términos de acceso a las redes de distribución internacional, a los financiamientos y a la materia prima (OIT-MTEySS, 2019). Por este motivo, en este fragmento del sector el biodiésel producido es distribuido dentro del territorio nacional.

La red que aglomera los actores de la industria de biodiesel es la Cámara Argentina de Biocombustibles (CARBIO)¹⁷ que agrupa grandes aceiteras integradas y grandes independientes (Gala y Prado, 2016) localizadas principalmente en el cordón industrial portuario de Rosario (CARBIO(b), 2018), tales como AGD, Bunge, MolinosAgro, Vincentin, COFCO, Explora, LDC Argentina, UnitecBio, y Cargill que, en 2012, concentraban el 99% de las exportaciones (Gala y Prado, 2016).

15 Como Renova (Vicentin y Glencore), Ecofuel (Aceitera General Deheza y Bunge), LDC Argentina (parte de la francesa Dreyfus).

16 Como el Grupo Eurnekián (capital nacional), el fondo Meck y las empresas Explora y Patagonia Bioenergía, entre otras.

17 Asimismo, cabe mencionar a PROSOJA, AAPRESID (Asociación Argentina de Productores en Siembra Directa), AACREA (Asociación Argentina de Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola), ACSOJA (Asociación de la Cadena de la Soja de Argentina), y ASAGA (Asociación Argentina de Grasas y Aceites).

Cuadro 3. | Políticas públicas y contexto normativo

La producción de biodiésel ha aprovechado con éxito el marco regulatorio nacional y sus esquemas de licitación y cupos nacionales. Después del abandono del Plan Alconafta a fines de los años ochenta, en 2001 se creó el Programa Nacional de Biocombustibles (Resolución 1076/01) y se fijaron los requisitos de calidad para el biodiésel puro – B100 – establecidos por la Secretaría de Energía (Resolución 129/01). Asimismo, se fomentó la producción de biocombustibles a través de regulaciones en 2004 (Resolución N° 1156/04).

La sanción de la ley Régimen de Regulación y Promoción para la Producción y Uso Sustentables de Biocombustibles (Ley 26.093/2006) marcó la consolidación de la producción de los biocombustibles. A partir de su implementación, que estableció el corte obligatorio mínimo del 5% de biodiésel mezclado en el gasoil común (y que actualmente es del 10%) la expansión de la industria de biodiésel ha sido rápida.

La ley otorgó una serie de beneficios impositivos para los productores de biocombustibles que venden al mercado local, garantizó a las empresas la compra de la totalidad del biocombustible al precio establecido por la Secretaría de Energía, y garantizó a las compañías certificadas para realizar las mezclas la obtención de los biocombustibles a precios fijados por la autoridad.

Hilbert et al. (2012) explican que, a partir de la sanción de la Ley 26.093, la coordinación entre los actores públicos y privados mejoró considerablemente, a partir de mesas de diálogo y discusión entre ambos sectores que redundaron en una creciente coordinación en temas atinentes al posicionamiento y defensa de la producción argentina en mercados extranjeros.

Otro factor clave para la expansión del mercado de biodiésel fue la diferenciación de derechos de exportación, favorable al biodiésel respecto de otros productos oleaginosos. En abril de 2016, el biodiésel tenía establecido un nivel de impuestos a la exportación del 3,6% mientras para los derivados de las oleaginosas la imposición llegaba hasta el 30% (UNSAM, 2015).

Finalmente, las regulaciones internacionales han sido un fuerte impulso para la mejora de la sostenibilidad social y ambiental de la cadena del biodiésel. Para exportar a Europa u otros mercados, los productores argentinos deben certificar tanto su materia prima como sus procesos. La directiva europea del 2009 REDcert establece los requerimientos mínimos de composición y propiedades para el biodiésel así como los métodos de testeo (CARBIO(a), 2018), lo cual ha obligado a las empresas argentinas a implementar auditorías sobre los impactos de sus cadenas productivas en términos tanto sociales (p. ej., criterios de trabajo decente de la OIT) como ambientales (p. ej. minimización de impactos ambientales, buenas prácticas agrícolas, etc.).

Actualmente, en Argentina se usan tres esquemas de certificación: ISCC, RTRS, y 2BSvs¹⁸. Mientras que el RTRS y el ISCC incluyen entre sus dimensiones tanto indicadores sociales (cumplimiento de convenios OIT, aplicación de legislación laboral, capacitación laboral, diálogo con comunidades locales y apoyo a las economías locales, entre otros) como ambientales, el esquema 2BSvs incluye simples recomendaciones (Chiavarini, 2013).

18 Certificación Internacional de Sostenibilidad y Carbono (ISCC), *Round Table on Responsible Soy* (RTRS) y *Biomass Biofuels Sustainability voluntary Scheme* (2BSvs).

Cabe mencionar que, en el caso de biodiésel destinado al mercado interno, este no sólo es utilizado para el transporte sino que también forma parte de estrategias de provisión de energía eléctrica. Un ejemplo de esto es el “Programa nacional para la provisión de energía eléctrica a partir de fuentes renovables de energía” (GENREN), donde la participación de los biocombustibles supera el 10% de los 1.015 MW totales generados (CAMMESA, 2011).

4. La industria del biodiésel: economía, empleo y ambiente

El objetivo de los siguientes párrafos es presentar algunas de las principales implicancias económicas, sociales y ambientales de la cadena productiva del biodiésel en Argentina y su vinculación con las CMS. Se presenta primero el desarrollo del sector del biodiésel argentino durante la última década en términos macroeconómicos para abordar a continuación algunas de las principales implicancias laborales y sociales del sector y, finalmente, analizar el impacto ambiental en Argentina de la cadena de producción de biodiésel, particularmente en los aspectos relacionados con la industria sojera.

4.1. Economía

La soja es el único insumo usado para la producción de biodiésel en Argentina. Dado el elevado potencial económico generado por la industria de biocombustibles, la creciente producción de biodiésel ha nuclearizado sobre sí las actividades sojeras (Hilbert et al., 2012).

La producción se concentra en pocas y grandes empresas –mayoritariamente multinacionales– que, a menudo, integran verticalmente la producción de la soja. Estas resultan ser también las principales acopiadoras de grano del país¹⁹, característica que les otorga el control sobre el mercado de exportación. Debido a la alta demanda internacional de productos derivados, la exportación es actualmente el principal destino del biodiésel y de los productos de la industria aceitera, y equivale a casi el 90% de la producción argentina (Chidiak et al., 2012).

El complejo sojero argentino es uno de los sectores más dinámicos de la economía del país. Hilbert et al. (2012) indican que genera cerca del 33% de las divisas por exportaciones (INDEC, 2016), las cuales representan el 30% del PBI del sector agroindustrial. El biodiésel contribuye a la balanza comercial argentina con un 2% de las divisas (Bolsa de Comercio de Rosario, 2018) según datos del año 2016.

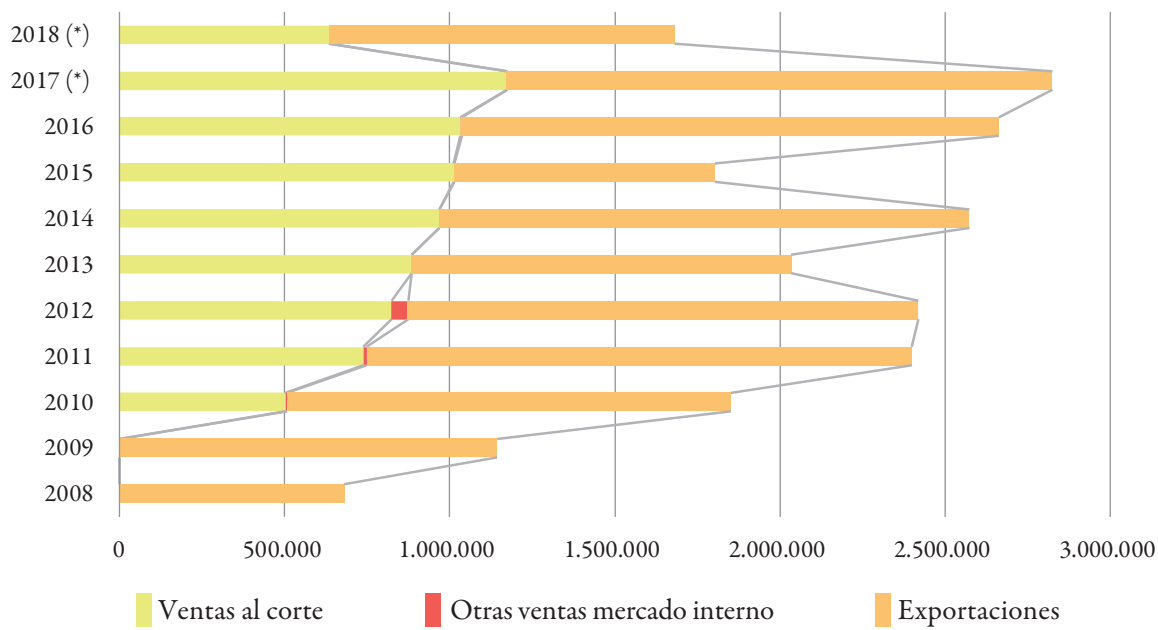
Entre 2008 y 2017, la producción nacional de biodiésel aumentó 400% y el volumen de las exportaciones casi se triplicó, con una única y fuerte contracción de la producción y la exportación entre 2012 y 2013 debido a las medidas *antidumping*²⁰ impuestas por la UE a la importación de biodiésel argentino (hasta entonces, la UE era el principal comprador, principalmente España). En 2017 se exportaron 1.650 miles de toneladas, correspondientes a un 60% del biodiésel producido en el mismo año.

19 Estas empresas son definidas por la Federación de Centros y Entidades Gremiales de Acopiadores de Cereales como: “empresas de agronegocios integradas al mundo de los granos con capacidad para producir eficientemente, asignar créditos, cubrir riesgos, asegurar logística, proveer espacio de almacenamiento, difundir tecnología y utilizar sofisticadas herramientas para la comercialización de granos e insumos”.

20 En marzo de 2016, la Organización Mundial del Comercio se expresó a favor de Argentina en su reclamo contra los aranceles comerciales aplicado por la UE (Página12, 2016).

El biodiésel no es completamente dependiente de su sustituto en combustible fósil. En efecto, cuando las exportaciones de biodiésel tienen como destino países que cuentan con políticas que requieren la mezcla de biocombustibles con combustibles fósiles, el precio de estos últimos no necesariamente modifica la demanda de los primeros. Es decir, la exigencia de cumplimiento de la mezcla es independiente de la cotización de los fósiles. Por ejemplo, en el año 2016, el precio del petróleo cayó al mínimo y, sin embargo, los volúmenes de biodiésel nacional enviados al exterior aumentaron (figura 6). Esto se debió a que un año antes EE. UU. aprobó la mezcla de biodiésel argentino con su gasoil para uso automotor, a fin de cumplir con sus mandatos de biocombustibles.

Figura 6. | Producción, ventas al mercado interno y exportaciones de biodiésel entre 2008-2018
(en toneladas)



**Datos provisionarios*

Fuente: elaboración propia en base a MINEM (2018)

Por el contrario, cuando los países importadores de biodiésel no cuentan con esta clase de regulaciones, la cotización del petróleo (y sus derivados) influye fuertemente en las exportaciones. Un ejemplo de esto se aprecia en la figura 7, donde puede verse que en 2015 la baja del precio del petróleo provocó una fuerte caída de exportaciones argentinas de biodiésel destinadas a países sin obligación de mezcla. Si bien ese año se registraron exportaciones a EE. UU. y UE, el biodiésel se utilizó como combustible para calefacción por fuera del mandato de mezcla (en el caso de EE. UU.) o se reexportó a países sin estas regulaciones (en el caso de la UE).

Figura 7. | Ventas de biodiésel al exterior y precio internacional del petróleo (en dólares)



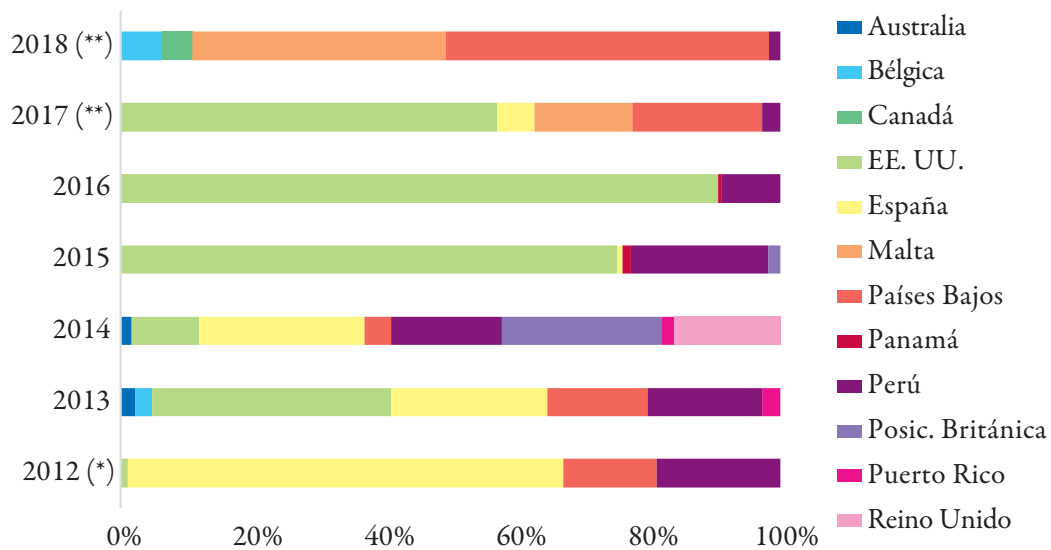
**período de agosto a diciembre; ** datos provisorios*

Fuente: elaboración propia en base a MINEM (2018) y Estadista (2018)

En términos de composición de países, a partir de 2013 y hasta el 2017 el principal importador de biodiésel fue EE. UU. (figura 8). En términos de ventas totales, el mercado estadounidense ha sido el principal destino en los últimos seis años. No obstante, debido a las medidas arancelarias impuestas por la Comisión de Comercio Internacional de EE. UU.²¹, la exportación se ha direccionado hacia otros mercados, especialmente europeos (Países Bajos y Malta).

21 Estas medidas imponen barreras al biodiésel argentino por un plazo de cinco años incluyendo el 2018, que equivale a casi el 160% de su valor (La Nación, 2018).

Figura 8. | Exportaciones de biodiésel según destino (en%)



*período de agosto a diciembre; ** datos provisionales

Fuente: elaboración propia en base a MINEM (2018)

El número de empresas productoras de biodiésel ha aumentado considerablemente en la última década. Entre 2010 y 2014, por ejemplo, se duplicó. Para 2016, se relevaron más de 35 empresas productoras de biodiésel con una capacidad instalada total de 4,5 millones ton/año (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, 2018). Muchas de estas empresas –particularmente, las grandes integradas– han integrado verticalmente en origen sus actividades.

Las actividades de producción de biodiésel en el territorio nacional se concentran especialmente en las áreas que ya cuentan con un sistema de procesamiento de oleaginosas instalado, como las provincias de Santa Fe y de Buenos Aires (figura 9), definidas en algunos estudios como *clúster*²² de producción de biodiésel (Tedesco y Cristiano, 2017). La provincia de Santa Fe produce alrededor del 78% de biodiésel nacional y representa el mayor *clúster* del mundo en el sector de las oleaginosas. A esto se agrega que la hidrovía Paraná-Uruguay es una eficaz forma de transporte para el biodiésel: la distancia entre producción y embarque es inferior a los 300 kilómetros a la vez que se prioriza y facilita el acceso para el biodiésel (OIT-MTEySS, 2019).

El modelo sojero dominante en Argentina es de gran escala, intensivo en capital y basado en el uso de semillas transgénicas y grandes cantidades de herbicidas para el control de las plagas. Una práctica productiva

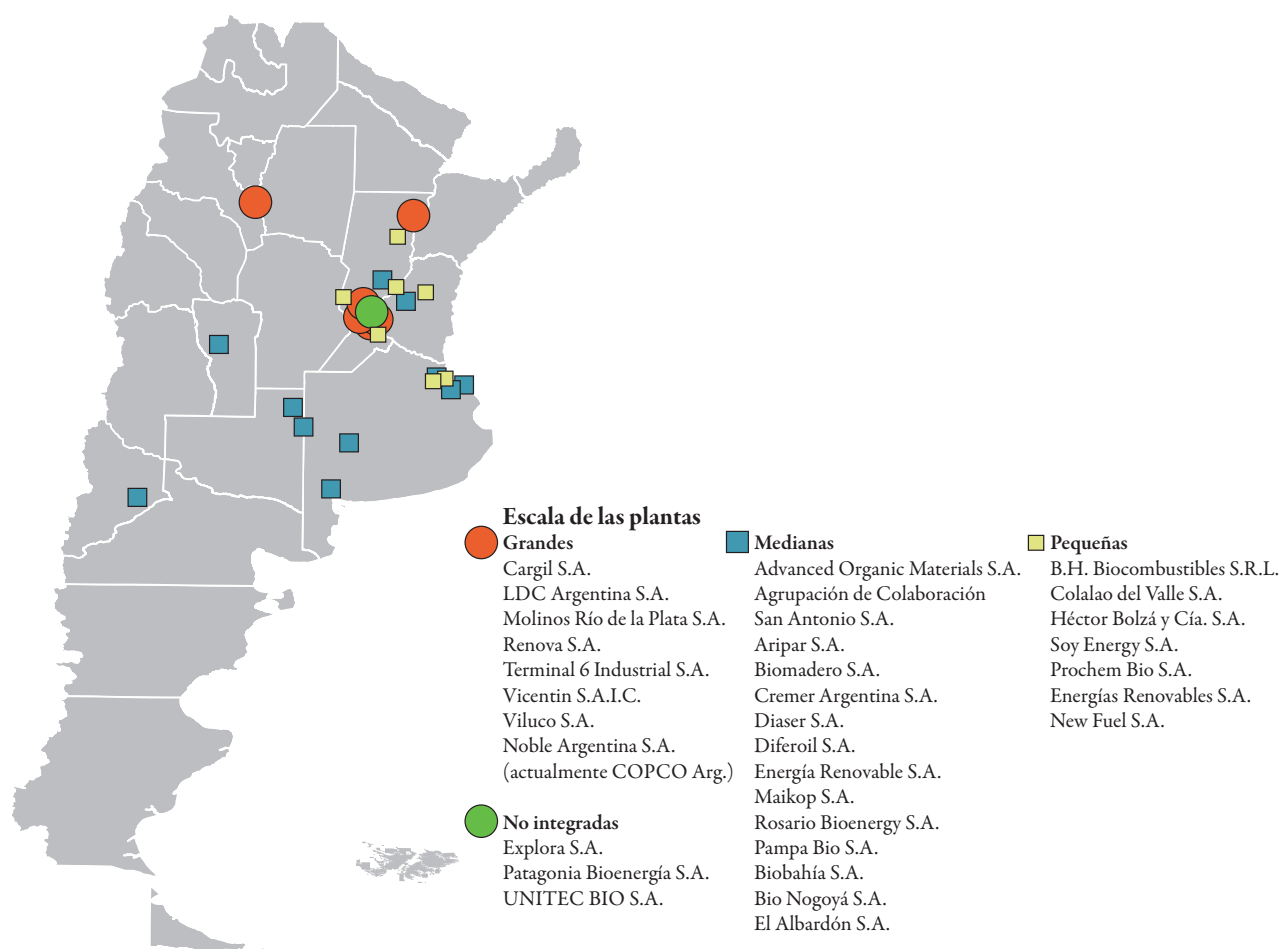
22 Porter (1990) define a los *cluster* como “concentraciones de empresas e instituciones interconectadas en un campo particular”.

dominante (Sánchez, 2012) es la de los *pool* de siembra, que son fondos de inversión constituidos por inversores particulares que contratan tierras de pequeños y medianos productores para explotar, como resultado, grandes superficies.

Según Sánchez (2012), este modelo ha sido a la vez la principal causa de desaparición de las unidades productivas familiares y la generadora de una relación de dependencia de pequeños y medianos productores con las empresas proveedoras de semillas fitoresistentes. Además, este sistema ha excluido a muchas PyMEs del mercado y generado otros conflictos vinculados a la tenencia de la tierra. En la región chaqueña, el 80% de estos casos de conflicto por la propiedad de la tierra se iniciaron en coincidencia con el período de expansión de los cultivos de soja en la provincia (FARN, 2018). El fenómeno se puede ampliar a toda la región dedicada al cultivo intensivo de soja.

Otra característica es la existencia de un mercado “negro” de biodiésel en la Argentina (FAO, 2019). A menudo, pequeños establecimientos que transforman aceite en biodiésel pero carecen de acceso a la materia prima o a la red de distribución, se ven obligados a trabajar de forma no regulada. Estas unidades productivas, que suelen usar el biodiésel producido para autoconsumo, deciden vender en muchas ocasiones su producción “en negro” a estaciones de servicio de bandera blanca. El hecho de comercializar de forma irregular determina que la mayoría de sus compras se hagan de la misma manera y que se ocupe a trabajadores no registrados. Por otra parte, el trabajo en forma clandestina no respeta los estándares mínimos de calidad y conlleva peligrosas condiciones de seguridad, con importantes riesgos para los trabajadores.

Figura 9 | Localización de 32 plantas de biodiésel por escala (según MW instalados) en 2015



Fuente: elaboración propia en base a MINEM (2018) y UNSAM (2015)

En conclusión, el balance en términos de *upgrading* económico es positivo. Si bien el sector ha aniquilado realidades productivas familiares, se ha convertido en una realidad productiva esencial y en un polo industrial de relevancia internacional. El biodiésel argentino genera importantes remuneraciones fiscales y es una fuente clave para la estabilidad de la balanza comercial y para la generación de divisas.

4.2. Empleo

Si bien no se cuenta con una estimación puntual del empleo directo²³ generado en la producción de biodiésel a partir de soja²⁴, OIT-MTEySS (2019) estimó que en la actividad a nivel nacional existen 4.826 empleos verdes²⁵ en 2015, correspondientes al 46% de los asalariados registrados en el sector de las energías renovables.

Según categorías de empresas, en 2016 la mayoría del empleo directo generado (52%)²⁶ se encuentra en plantas medianas y pequeñas, aunque en términos de producción estas corresponden a menos del 25% del total (tabla 1). La cantidad de empleados es inversamente proporcional a la capacidad de producción instalada: las plantas pequeñas tienen el mayor coeficiente de generación de empleos por producto (un empleo cada 825 ton/año de biodiésel), las medianas generan un empleo cada 1.192 ton/año y las grandes presentan un mínimo de 4.000 ton/año de biodiésel por cada empleo generado. Esta tendencia fue confirmada también por FAO (2019) en el análisis del empleo verde en la bioenergía en la provincia de Santa Fe. En promedio, el biodiésel en Argentina genera un puesto de trabajo cada 2.675 ton/año.

Tabla 1. | Empleo directo y capacidad instalada por tamaño de planta (2016)

	Empleo directo	Capacidad	Coeficiente de empleo por producto (unidad cada ton/año de biodiésel)
Grande integrada*	35%	58%	4.429
Grande no integrada	13%	20%	4.000
Mediana**	43%	19%	1.192
Pequeña	9%	3%	825
Total	100%	100%	2.675

*Estimado

**No figura Agrupación de Colaboración San Antonio ya que en 2016 no registró producción

Fuente: elaborado en base a datos del (1) Ministerio de Trabajo, Empleo y Previsión Social y (2) Dirección de Agroenergía en base a MINEM

23 Calcular el empleo directo en el sector conlleva una serie de complicaciones metodológicas debido a la presencia de empresas *polirubro*, que no declaran la generación de biodiésel como su principal actividad, la actividad discontinua de algunas empresas y a la total ausencia de datos laborales para algunas plantas.

24 Algunas provincias como Santa Fe, Salta y Misiones finalizaron una estimación del empleo generado en bioenergía como resultado de la cooperación entre FAO, OIT, Ministerio de Agroindustria de la Nación y PROBIOMASA.

25 Se incluyen plantas grandes integradas y no integradas, plantas medianas y chicas. El estudio especifica que los resultados son probablemente sobreestimaciones del dato real. Para biodiésel, el dato incluye puestos de trabajo en empresas *multirubro*, cuya principal actividad no es la producción de energía. Por lo tanto, no se los considera empleos en el sector de energía desde la perspectiva del registro administrativo, pero sí lo son desde la perspectiva del sector energético.

26 En la estimación se excluyen las plantas Biocorba S.A, BioBal Energy S.A y Refinar Bio S.A., ya que ingresaron en el mercado en el 2017.

La instalación de grandes empresas aceiteras dedicadas a la producción de biodiésel ha implicado, en el caso de provincias no productoras de hidrocarburos, la creación de nuevos empleos y, en otros casos, ha incorporado en sus etapas especializadas a trabajadores provenientes de sectores afines. Por otro lado, la incorporación de trabajadores provenientes de sectores afines no ha sido acompañada por un impacto significativo sobre los ingresos/salarios sectoriales de la cadena de suministro, que responden a lo establecido por los convenios laborales aceiteros, químicos y petroleros en su mayoría (UNSAM, 2015).

No obstante, para estimar un efecto neto se debe tomar en cuenta que la actividad sojera ha desplazado actividades menos rentables pero más intensivas en trabajo: un cultivo de 1.000 hectáreas de soja emplea 15 trabajadores mientras que la misma superficie dedicada a cítricos, por ejemplo, requiere 1.500 personas (Sánchez, 2012).

En este sentido, un estudio de la Universidad Nacional de La Plata hace referencia a un desplazamiento forzado de campesinos y pueblos originarios, un verdadero éxodo rural hacia las ciudades, con la consecuente generación de desocupación y pobreza en las mismas (Carrasco et al., 2012). Asimismo, hay que tener en cuenta los problemas relacionados al creciente número de conflictos por propiedad de tierra mencionados en la sección anterior.

La locación geográfica y el eslabón considerado dentro de la cadena son factores clave a considerar en términos de generación de puestos de trabajo, así como de calidad del empleo.

Por un lado, en las etapas en la base de la cadena de suministro, como el cultivo de los insumos, los trabajadores son más expuestos a situaciones de informalidad.

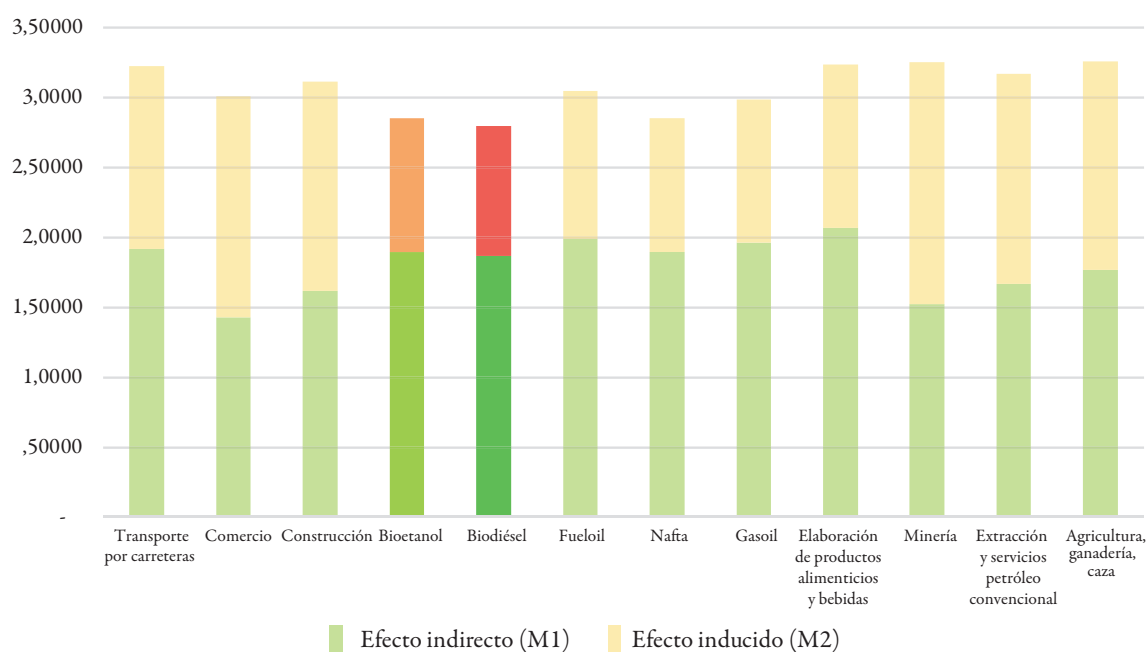
Por otro lado, los empleos en las etapas industriales y de procesamiento son generalmente formalizados y no temporales. La mayoría de los empleos directos (un 80%) requiere alta calificación, con formación universitaria o terciaria mientras que el restante 20% no requiere trabajadores calificados (UNSAM, 2015). En efecto, las etapas industriales de procesamiento y conversión de la soja en biodiésel, llevadas a cabo por las industrias aceitera y petrolera, son intensivas en capital y requieren de trabajos especializados. De acuerdo con lo dicho, los resultados de la encuesta a empresas santafesinas de biodiésel confirman que solamente el 10% de los puestos de trabajos no son calificados, mientras que el 12% son profesionales, el 50% son técnicos y el 28% requiere de calificación operativa (FAO, 2019). En términos de tipo de vínculo, casi el 80% es empleado y el restante 20% es cuentapropista o trabajador subcontratado. En el mismo estudio se estimó que el empleo femenino no supera el 12% del total y se concentra en tareas administrativas.

Dado que las características del empleo agrícola son independientes respecto del destino final, el direccionamiento de la soja para finalidades energéticas y no alimenticias no ha generado impactos sobre el empleo, al menos a nivel cualitativo (UNSAM, 2015). No obstante, es posible que en el caso de grandes aceiteras –que no tercerizan la generación de los insumos sino que la integran verticalmente– las condiciones de trabajo puedan resultar superiores también en las etapas de cultivo.

Los análisis de las cadenas de suministro representan una importante herramienta para analizar los impactos indirectos e inducidos sobre el empleo de actividades específicas. Para estimar el empleo indirecto generado por la actividad productiva de biodiésel se usó una Matriz de Contabilidad Social (MCS) desarrollada por el Ministerio de la Energía y el Ministerio de la Producción (Mastronardi et al., 2017). El sector tiene un multiplicador M1 (efecto indirecto) de las actividades de la cadena de suministro bastante fuerte con un valor de 1.87, lo cual lo posiciona entre los sectores con mejor efecto multiplicador (posición 24 sobre 61 sectores considerados). Esto significa que, cada 1.000 empleos directamente generados en la actividad de producción de biodiésel en Argentina, se generan unos 870 empleos aguas arriba y aguas abajo de la cadena de suministro. Combinando este multiplicador con los datos de empleo verde se concluye que el biodiésel argentino genera unos 4.198 empleos indirectos y 9.024 entre directos e indirectos. Al compararlo con otras actividades energéticas, como por ejemplo producción de fueloil, gasoil, bioetanol o nafta, se posiciona detrás de ellas.

Otro efecto que merece analizarse es el impacto inducido (M2), es decir, el efecto extendido a toda la economía. Este se genera a través del consumo del salario recibido por los trabajadores, que es aprovechado por algunos sectores productivos que aumentan su producción y por el Estado que aumenta su colección impositiva. El efecto inducido para el biodiésel es relativamente bajo tanto en valores absolutos (0,93) como en valores relativos (posición 56 sobre 61). Esto se explica en cierta manera por la baja intensidad en trabajo de estas actividades en sus etapas industriales. Como consecuencia, el efecto total (que incluye el efecto indirecto e inducido) está por debajo del promedio (2,80 contra 3,03) y también en comparación con la producción de bioetanol (2,85).

Figura 10. | Multiplicadores para el empleo del efecto indirecto e inducido de biodiésel



Fuente: elaboración propia a partir de la MCS 2015 de Argentina (Ministerio de Energía, Ministerio de Producción)

Para finalizar, UNSAM (2015) y Hilbert et al. (2012) indican que el direccionamiento de insumos agrícolas para la producción de biocombustibles no ha puesto en riesgo la seguridad alimentaria en términos de oferta y precios de la materia prima (ECOFYS, 2013).

En conclusión, la diversificación del uso de los insumos orgánicos energéticos aumentó en muchos casos el agregado de valor local, generó empleo, mejoró las condiciones laborales y reforzó la estructura y estabilidad de las economías locales (Goldstein y Gutman, 2010). En Argentina, en términos de generación de empleo, la industria de biodiésel ha generado oportunidades de trabajo e impulsado una demanda de personal especializado en actividades de funcionamiento y mantenimiento. Al mismo tiempo, su cadena de suministro tiene un fuerte impacto en términos de multiplicadores indirectos. Sin embargo, dado el desplazamiento de actividades menos rentables que la soja pero más intensivas en empleo, estimar con precisión el efecto neto sobre el empleo de la industria de biodiésel es complicado. Asimismo, el desplazamiento de pueblos originarios y unidades productivas familiares así como los conflictos por la propiedad de la tierra y los crecientes impactos del uso de fitosanitarios sobre los trabajadores y las comunidades –presentados en el siguiente punto– atentan a la efectiva sostenibilidad ambiental de la industria del biodiésel.

4.3. Ambiente

Si bien el corte de biodiésel y la venta al mercado interno generan un efecto de sustitución del gasoil que evita su importación y reduce su uso –un 25% en 2013 (UNSAM, 2015)–, la sostenibilidad ambiental de la industria sojera ha sido largamente expuesta a críticas por parte de organizaciones internacionales, grupos ambientalistas y civiles o comunidades indígenas, entre otros.

La industria del biodiésel tiene implicancias ambientales particularmente vinculadas a la base de la cadena productiva, es decir al eslabón agrícola del cultivo de la soja, tales como desmontes, deforestación y destrucción de selvas y humedales, expansión de malezas resistentes y tolerantes, pérdida de biodiversidad y degradación de los suelos y desertificación.

Entre la década del setenta y 2016 la superficie cultivada se duplicó y el área dedicada a la plantación de soja pasó de 5 a más de 20 millones de hectáreas, lo que representa un 60% de la superficie cultivada de todo el país (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, 2018). A esta expansión correspondió un aumento del 244% de la cantidad de agroquímicos esparcidos, aunque el rendimiento productivo del cultivo de soja no aumentó más de un 12%²⁷. Esto se debe principalmente a la respuesta adaptativa de los sistemas naturales, que obliga a usos mayores de agroquímicos para mantener los mismos efectos.

27 Este es uno de los resultados de un estudio presentado por 38 ONG publicado en 2016 bajo el título “Agrotóxicos, Evaluación de Riesgos: Salud y Alimentos en Argentina”. El estudio se puede consultar en siguiente link del 7/09/18): <http://www.patagonia3mil.com.ar/wp-content/uploads/2016/12/Agrotoxicos-evaluacion-de-riesgos-salud-y-alimentos-en-Argentina-Informe-ONU.pdf>

Como se mencionó, el modelo imperante utiliza masivamente fitosanitarios y variedades transgénicas. Gracias a este renovado paquete tecnológico, zonas consideradas no aptas para el cultivo pasaron a ser rentables, lo que generó desmontes (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, 2018). Así, la ampliación de la frontera sojera es considerada una de las principales causas de deforestación en Argentina. El país es una de las cinco naciones con mayor pérdida de riqueza forestal, con 300.000 hectáreas de bosque prístino perdidos cada año –entre 1990 y 2015, según FAO (2015).

Por otro lado, en 2017, casi el 100% de la superficie de soja fue sembrada con variedades transgénicas y bajo un régimen de monocultivo (FARN, 2018). Al reemplazar muchas especies por una sola, los monocultivos constituyen una amenaza a la biodiversidad. Esto ha implicado el desplazamiento y reducción de la superficie dedicada al cultivo de otras variedades y a la ganadería bovina, la reducción de la resiliencia de las áreas cultivadas contra eventos climáticos extremos²⁸, y el fomento de la degradación, erosión y desertificación de los suelos: en la década del noventa, el cultivo de soja fue responsable del 45,6% de la pérdida de nutrientes sin reposición.

Finalmente, el creciente uso de plaguicidas, y en particular del glifosato, representa una cuestión importante en el país (Ministerio de Salud, 2007; Pórfido et al., 2013; FARN, 2018). En debate están tanto la exposición directa de la población a las fumigaciones en las adyacencias de las viviendas y escuelas rurales como aquella indirecta de toda la población a través del consumo de alimentos con residuos, y los efectos sobre los sistemas biofísicos naturales. En 2003, en el barrio de Ituzaingó Anexo (Córdoba) se registraron más de 200 casos de cáncer sobre una población de 5.000 habitantes. El análisis de la toxicidad y de los impactos del glifosato sobre la población argentina en las áreas sembradas con soja, han sido analizadas en el informe Pueblos Fumigados (GRR, 2009)²⁹.

Un creciente interés internacional en certificar la sostenibilidad tanto de los productos como de los procesos productivos del biodiésel argentino, impulsó la realización de análisis LCA³⁰ orientados a evaluar el desempeño ambiental de esta producción. De acuerdo a estudios LCA enfocados en algunas empresas productoras de biodiésel en Argentina (INTA, 2017; Hilbert y Galbusera, 2014), las actividades respetan los valores requeridos por el estándar REDcert³¹ requeridos en Europa. Del análisis comparativo entre el desempeño de estas empresas y los estándares europeos considerados, resulta que las empresas argentinas generan un 46,7% menos de emisiones que lo permitido (INTA, 2017).

28 Un ejemplo es la absorción de agua del suelo. Mientras un bosque nativo puede absorber hasta 360 milímetros de agua por hora y los pastizales de la ganadería hasta 120, el cultivo de soja absorbe sólo 30 milímetros (FARN, 2018).

29 “Informe sobre la problemática del uso de plaguicidas en las principales provincias sojeras de la Argentina”. Disponible en: https://prensarural.org/spip/IMG/pdf/Pueblos_Fumigados.pdf

30 Análisis de ciclo de vida [*Life Cycle Assessment*].

31 REDcert establece un marco común para el fomento de la energía procedente de fuentes renovables y fija objetivos nacionales obligatorios en relación con la cuota de energía procedente de fuentes renovables en el consumo final bruto de energía y con la cuota de energía procedente de fuentes renovables en el transporte.

Las emisiones del biodiésel producido para el mercado interno difieren de aquellas del biodiésel para exportación debido al transporte (flete de larga distancia). Según resultados de UNSAM (2015) desde una perspectiva LCA, mientras la fase de transporte y distribución dentro de los confines nacionales genera el 3% de las emisiones totales, en el caso de transporte al exterior es cuatro veces superior. En términos numéricos, por cada MJ usado para la producción de biodiésel destinado a exportación, el flete de larga distancia emite 3,32 gCO₂-eq³². INTI (2017) reporta que las emisiones a lo largo de la cadena de suministro de biodiésel producido en el país y consumido en Europa³³ corresponden en un 12% al transporte (40% a la industria agrícola y 48% a la industria de tratamiento y generación).

A pesar de la variabilidad de los resultados –que dependen en buena medida de las elecciones metodológicas de análisis (por ejemplo, si se consideran uno o más viajes de larga distancia) así como de la locación de la empresa y del año seleccionados–, resulta que las emisiones generadas por las etapas de transporte y distribución tienen un peso importante en el valor final de emisiones. En este sentido, un mayor uso del biodiésel dentro de los confines nacionales podría favorecer una mayor reducción de las emisiones, y compensar aquellas generadas por el acceso a la distribución mundial de biodiésel y su inserción en las CMS.

Por otro lado, las emisiones generadas en las etapas de producción y provisión de maquinaria y equipos no fueron tenidas en cuenta, dada la falta de informaciones pertinentes en la literatura consultada. Sin embargo, si se asume que la producción y provisión de los mismos acontecen principalmente afuera del país, tanto los impactos ambientales como los efectos positivos económicos y sociales, quedan externalizados.

32 Equivalentes en dióxido de carbono (CO₂).

33 El estudio usa la distancia entre los puertos de San Lorenzo y de Rotterdam como referencia para el cálculo de las emisiones por flete de larga distancia.

5. Conclusiones y futuros pasos

En este trabajo se consideró la especialización productiva de biodiésel en Argentina en términos de sus principales implicancias económicas, sociales y ambientales (*upgrading/downgrading*) utilizando para ello fuentes primarias y secundarias.

Desde el punto de vista económico, el sector de biodiésel en Argentina es impulsor de *upgrading*. Para las dimensiones social y ambiental, los efectos incluyen externalidades tanto positivas como negativas. Un proceso de desarrollo sectorial impulsado sin una visión de largo plazo social y ambiental, como lo es en la actualidad la industria sojera, puede limitar la rentabilidad de la industria y poner en peligro a la población y al entorno natural.

En este sentido, a los esfuerzos para mejorar el desempeño ambiental y limitar las externalidades negativas sobre el ambiente de la industria sojera deben sumarse acciones destinadas a fomentar y proteger el trabajo decente, la agricultura familiar y las actividades de pequeño y mediano tamaño. Las PyMEs del sector, obstaculizadas por un modelo productivo de gran escala, necesitan de medidas idóneas para estimular el desarrollo de plantas seguras, económicamente viables, que les permitan ofrecer un producto de calidad. Agregar valor a la producción de pequeñas aceiteras locales tendría la ventaja de generar entramados locales que dinamizarían la producción y generarían empleos verdes en zonas alejadas de los grandes centros urbanos.

En muchos casos, reformas menores podrían mejorar sensiblemente la condición estructural de plantas existentes pero no registradas. De esta manera, se alimentaría un importante proceso de formalización de las actividades. En este sentido, las instituciones nacionales de fomento del biodiésel argentino, como INTI e INTA y los ministerios de Energía y Minería y de Agroindustria, juegan un papel clave para fomentar y viabilizar los costos de las reformas.

En conclusión, la demanda de biocombustibles destinados al transporte crecerá en los próximos años. A esta expansión, debe corresponder una extensión de la oferta de biodiésel que depende, en última instancia, de la solidez de la cadena de suministro, de las políticas públicas nacionales para el desarrollo de tecnologías de alta eficiencia, y de medidas sociales de largo plazo capaces de defender a trabajadores, comunidades y al medio ambiental. En este sentido, también juega un rol central la capacidad de los mercados de renovar los procesos productivos (como la producción a larga escala de biocarburantes de segunda y tercera generación) y las crecientes normativas internacionales.

Bibliografía

- 38 ONGs. (2016). *Agrotóxicos, Evaluación de Riesgos: Salud y Alimentos en Argentina*. [En línea] Recuperado de: <http://www.patagonia3mil.com.ar/wp-content/uploads/2016/12/Agrotoxicos-evaluacion-de-riesgos-salud-y-alimentos-en-Argentina-Informe-ONU.pdf> [Último acceso: 7 septiembre 2018].
- Baldwin, R. (2006). *Globalisation: The Great Unbundling*. Paper prepared for the project: Globalisation Challenges and Finland, organised by the Secretariat of the Economic Council, Helsinki.
- Barrientos, S., Gereffi, G. & Rossi, A. (2010). Economic and Social Upgrading in Global Production Networks: Developing a Framework for Analysis. *Capturing the Gains 2010*, 03(-), pp. -.
- Bolsa de Comercio de Rosario. (2018). BCR. [En línea] Recuperado de: https://www.bcr.com.ar/Pages/Publicaciones/informativosemanal_noticias.aspx?pIDNoticia=966 [Último acceso: 3 Septiembre 2018].
- BP. (2018). *BP Statistical Review of World Energy 2018*. 67ª edición. Londres: British Petroleum.
- Bragachini, M., Zavalía, G. U., Ustarroz, F. y Bragachini, M. (2012). *El Biogás: valor agregado en origen*. [En línea] Recuperado de: <http://www.cosechaypostcosecha.org/data/articulos/agoindustrializacion/El-Biogas.pdf>
- CADER. (2008). *Panorama de la Industria Argentina de Biocombustibles*. Buenos Aires: CADER.
- CAMMESA. (2011). *Argentina: Situación Actual y Perspectivas*. [En línea] Recuperado de: http://www.melectrico.com.ar/web/pdfs/jornada%2015%20junio%202011/benitez_jornada15_6.pdf [Último acceso: 5 septiembre 2018].
- CARBIO(a). (2018). *carbio.com.ar*. [En línea] Recuperado de: <http://carbio.com.ar/index.php/legislacion/> [Último acceso: 06 septiembre 2018].
- CARBIO(b). (2018). *carbio.com.ar*. [En línea] Recuperado de: <http://carbio.com.ar/index.php/integrantes/> [Último acceso: 9 septiembre 2018].
- Carrasco, A., Sánchez, N. y Tamagno, L. (2012). *Modelo agrícola e impacto socio-ambiental en la Argentina: monocultivo y agronegocios*. La Plata: AUGM-UNLP.

- Chiavarini, C. A. (2013). *Taller de Trabajo Internacional "Los impactos sociales y ambientales de la producción de biocombustibles en América" Desarrollo e implementación de los esquemas de certificación de biocombustibles en Argentina*. Buenos Aires: Control Union.
- Chidiak, M. y otros (2012). *Sostenibilidad de Biocombustibles e Indicadores GBEP: un Análisis de su Relevancia y Aplicabilidad en Argentina*. Buenos Aires: UNSAM.
- De Marchi, V., Di Maria, E. & Ponte, S. (2013). The Greening of Global Value Chains: Insights from the Furniture Industry. *Competition and Change*, 17(4), pp. 299–318.
- Domac, J. (2002). *Bioenergía y generación de empleo*. [En línea] Recuperado de: <http://www.fao.org/docrep/005/y4450s/Y4450S05.htm> [Último acceso: 11 September 2017].
- ECOFYS. (2013). *Biofuels and food security. Risks and opportunities*. Holanda: ECOFYS.
- Estadista. (2018). *estadista.com* [En línea] Recuperado de: <https://es.statista.com/estadisticas/635114/precio-medio-del-crudo-fijado-por-la-opec/> [Último acceso: 3 septiembre 2018].
- FAO. (2004). *Terminología Unificada sobre Bioenergía*. Roma: FAO.
- FAO. (2008). *Gender and Equity Issues in Liquid Biofuels Production: Minimizing the Risks to Maximize the Opportunities*. Roma: FAO.
- FAO. (2011). *Good Socio-economic Practices in Monocrop Bioenergy Production - Minimizing Risk and Increasing Opportunities for Food Security*. Roma: FAO.
- FAO. (2015). *Evaluación de los recursos forestales mundiales 2015*. Roma: FAO.
- FAO. (2019). *Estudio del empleo verde, actual y potencial, en el sector de bioenergías. Análisis cualitativo y cuantitativo. Provincia de Santa Fe*. Buenos Aires: FAO.
- FAO-OIT. (2019). *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*. Buenos Aires: FAO.
- FARN. (2018). Un modelo agroalimentario es necesario, urgente y posible. En: *Informe Ambiental 2018 de la Fundación de Ambiente y Recursos Naturales (FARN)*. Buenos Aires: FARN, pp. 243-267.
- Gala, G. y Prado, P. (2016). *Biodiésel argentino: sustentabilidad en tensión*. Buenos Aires: Revista Oficio (Online).

- GBEP. (2011). *The Global Bioenergy Partnership Sustainability Indicators for Bioenergy*, s.l.: FAO.
- Gereffi, G. (1994). The Organisation of Buyer-Driven Global Commodity Chains: How U.S. Retailers Shape Overseas Production Networks. En: M. K. Gary Gereffi, ed. *Commodity Chains and Global Capitalism*. Londres: Preager, pp. 95-122.
- Gereffi, G. (1999). International trade and industrial upgrading in the apparel commodity chain. *Journal of International Economics*, 48(-), p. 171.
- Gereffi, G. & Fernandez-Stark, K. (2016). *Global Value Chain Analysis: A Primer*. Duke: Center on Globalization, Governance & Competitiveness, Duke University.
- Gereffi, G. & Lee, J. (2016). Economic and Social Upgrading in Global Value Chains and Industrial Clusters: Why Governance Matters. *Journal of Business Ethics*, 133(-), pp. 25–38.
- GRR. (2009). *Pueblos Fumigados. Informe sobre la problemática del uso de plaguicidas en las principales provincias sojeras de la Argentina*. Buenos Aires: GRUPO DE REFLEXIÓN RURAL.
- Goldstein, E. y Gutman, G. (2010). *Biocombustibles y biotecnología. Contexto internacional, situación en Argentina*. s.l.: s.n.
- Grossman, G. M. & Rossi-Hansberg, E. (2006). The Rise of Offshoring: It's Not Wine for Cloth Anymore. Symposium *The New Economic Geography: Effects and Policy Implications*. Jackson Hole: Federal Reserve Bank of Kansas City.
- Hilbert, J. y Galbusera, S. (2014). *Evolución de la reducción de emisiones producida por el corte obligatorio y la exportación de biodiésel argentino*. Buenos Aires: INTA Ediciones.
- Hilbert, J., Sbarra, R. y López Amorós, M. (2012). *Producción de biodiésel a partir de aceite de soja: contexto y evolución reciente*. Buenos Aires: INTA Ediciones.
- HLPE. (2013). *Los biocombustibles y la seguridad alimentaria. Un informe del Grupo de alto nivel de expertos en seguridad alimentaria y nutrición del Comité de Seguridad Alimentaria Mundial*. Roma: FAO.
- Huang, Y., Rogers, J. & Thornley, P. (2008). Quantification of employment from biomass power plants. *Renewable Energy*, 33(8).
- IEA. (2013). *ETSAP - Biomass Production and Logistics*. s.l.: IEA.

- IEA. (2014). *World Energy Outlook 2014*. s.l.: s.n.
- IEA. (2016). *World Energy Outlook 2016*. Paris: International Energy Agency.
- INDEC. (2016). *Intercambio Comercial Argentino*. Buenos Aires: INDEC.
- INTA. (2017). *Cálculo de la reducción de emisiones del biodiésel argentino*. Argentina: INTA-CARBIO.
- IRENA. (2017). *Renewable Energy and Jobs: Annual Review*. Masdar City: IRENA.
- IRENA. (2018). *resourceirena.com*. [En línea] Recuperado de: <http://resourceirena.irena.org/gateway/dashboard/> [Último acceso: 8 septiembre 2018].
- Kaplinsky, R. (2004). Spreading the Gains from Globalization. En: B. Slay, ed. *Problems of Economic Transition: CIS Economies, WTO Accession and Value-Chain Analysis*. Amonk, New York: M.E. Sharpe, pp. 74-115.
- Kirkegaard, J. F. (2007). *Offshoring, Outsourcing and Production Relocations: Labor Market Effects in the OECD and Developing Asia*. Washington D.C.: Peterson Institute for International Economics.
- La Nacion. (2018). *lanacion.com.ar*. [En línea] Recuperado de: <https://www.lanacion.com.ar/2122256-biodiesel-eeuu-ratifico-el-cierre-del-mercado-para-la-argentina-por-cinco-anos> [Último acceso: 4 septiembre 2018].
- Lund-Thomsen, P. & Lindgreen, A. (2014). Corporate Social Responsibility in Global Value Chains: WhereAre We Now and Where Are We Going?. *Journal of Business Ethics*, 123(-), pp. 11-22.
- Mastronardi, L., Vila Martínez, J. P., Capobianco, S. y Michelena, G. (2017). *Matriz de Contabilidad Social para Argentina 2015: Estimación con desagregación exhaustiva de los sectores energéticos*. Buenos Aires: Ministerio de Energía, Ministerio de Producción.
- Mata, T. M., Martins, A. A., Sikdar, S. K. & Costa, C. A. (2011). Sustainability considerations of biodiesel based on supply chain analysis. *Clean Technologies and Environmental Policy*, 13(5), pp. 655-671.
- MINEM. (2018). *Estadísticas de biocombustibles 09-11-28-187*. Buenos Aires: Ministerio de Energía y Minería de la Nación.

- Ministerio de Salud. (2007). *La problemática de los agroquímicos y sus envases, su incidencia en la salud de los trabajadores, la población expuesta por el ambiente*. 1a ed. Buenos Aires: Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable.
- OIT. (1998). *Declaración de la OIT relativa a los principios y derechos fundamentales en el trabajo y su seguimiento*. s.l.: s.n.
- OIT. (2011). *Skills and Occupational Needs in Renewable Energy*. Ginebra: OIT.
- OIT. (2012). *Hacia el desarrollo sostenible: Oportunidades de trabajo decente e inclusión social en una economía verde*. s.l.: s.n.
- OIT. (2018). *Estimación del Empleo Verde en la Argentina - Producción de Energía y Combustibles*. Buenos Aires: OIT.
- OIT-MTEySS. (2019). *Estimación del Empleo Verde en la Argentina - Producción de Energía y Combustibles (en prensa)*. Buenos Aires: OIT.
- Pistonesi, H., Nadal, G., Bravo, V. y Bouille, D. (2008). *Aporte de los biocombustibles a la sustentabilidad del desarrollo en América Latina y el Caribe: elementos para la formulación de políticas públicas*. Santiago de Chile: CEPAL.
- Porter, M. (1990). *The Competitive Advantage of Nations: Creating and Sustaining Superior Performance*. 1a ed. Nueva York: New York Free Press.
- Pórfido, O. y otros (2013). *Los plaguicidas en la República Argentina*. 1a ed. Buenos Aires: Ministerio de Salud de la Nación.
- REN21. (2016). *Renewables 2016: Global Status Report*. París: REN21.
- RenovAr. (2016). *Renovar, plan de energías renovables: llamado a convocatoria abierta nacional e internacional*. Buenos Aires: s.n.
- Rutovitz, J. & Atherton, A. (2009). *Energy sector jobs to 2030: a global analysis*. Sídney: s.n.
- Sánchez, N. E. (2012). Modelo actual de desarrollo agrícola de la Argentina. En *Modelo Agrícola e Impacto Socioambiental en la Argentina: Monocultivo y Agronegocios*. La Plata: AUGM-UNLP, pp. 7-43.
- Salido, J. & Bellhouse, T. (2016). *Economic and Social Upgrading: definitions, connections and exploring means of measurement*. México: ECLAC.

- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. (2018). *Informe del Estado del Ambiente 2017*. Buenos Aires: Presidencia de la Nación.
- Tedesco, L. y Cristiano, G. (2017). Clusters Agroindustriales en Argentina: Influencia del Institucionalismo y del Capital Social. *Trayectorias. Revista de ciencias sociales de la Universidad. Autónoma de Nuevo León*, 19(45).
- UMSEF. (2012). *Monitoreo de la Superficie de Bosque Nativo de la República Argentina: período 2006-2011*. s.l.: s.n.
- UNCTAD. (2004). *World Investment Report 2004*. Ginebra: UNCTAD.
- UNSAM. (2015). *Estudio Piloto: Indicadores GBEP de Sustentabilidad de la Bioenergía en Argentina*. s.l.: s.n.
- Volante, J. N. y Mosciaro, M. J. (2014). *Análisis de cambios en el uso del suelo de cultivos para biocombustibles en las provincias de NOA entre los años 2000 y 2010*. Salta: INTA .
- WEC. (2016). *World Energy Resources: Bioenergy*. Londres: World Energy Council.
- Wierny, M. y otros (2015). *Measuring the Bioeconomy: quantifying the argentine case*. Buenos Aires: s.n.
- WISDOM. (2009). *Análisis del Balance de Energía derivada de Biomasa en Argentina - WISDOM Argentina*. s.l.: FAO.

Serie Documentos de Trabajo - Oficina de País de la OIT para la Argentina

Documento de trabajo N° 1

Dónde, cómo y por qué se redujo la informalidad laboral en Argentina durante el período 2003-2012

Fabio Bertranou, Luis Casanova y Marianela Sarabia. Julio de 2013.

Documento de trabajo N° 2

Informalidad, calidad del empleo y segmentación laboral en Argentina

Fabio Bertranou, Luis Casanova, Maribel Jiménez y Mónica Jiménez. Septiembre de 2013.

Documento de trabajo N° 3

Mecanismos de formulación e implementación de la política de empleo en Argentina

Fabio Bertranou. Octubre de 2013.

Documento de trabajo N° 4

Desempeño del Monotributo en la formalización del empleo y la ampliación de la protección social

Oscar Cetrángolo, Ariela Goldschmit, Juan Carlos Gómez Sabaíni y Dalmiro Morán.

Noviembre de 2013.

Documento de trabajo N° 5

Recibir y brindar cuidados en condiciones de equidad: desafíos de la protección social y las políticas de empleo en Argentina

Carina Lupica. Julio de 2014.

Documento de trabajo N° 6

Evaluación de impacto en la inserción laboral de los beneficiarios de los cursos sectoriales de formación profesional

Victoria Castillo, Moira Ohaco y Diego Schleser. Julio de 2014.

Documento de trabajo N° 7

Estrategias para la formalización del empleo rural. El caso del Convenio de Corresponsabilidad Gremial en el sector vitivinícola de Mendoza

Fabio Bertranou, Rodrigo González y Luis Casanova. Julio de 2014.

Documento de trabajo N° 8

El efecto de la negociación colectiva sobre la distribución de los ingresos laborales. Evidencia empírica para Argentina en los años dos mil

Luis Casanova y Javier Alejo. Enero de 2015.

Documento de trabajo N° 9

Instituciones laborales y políticas de protección social para la erradicación del trabajo infantil en Argentina

Fabio Bertranou, Luis Casanova, Alejandra Beccaria y Gustavo Ponce. Febrero de 2015.

Documento de trabajo N° 10

Inserción de las trabajadoras domésticas paraguayas a partir de las reformas laborales y migratorias en Argentina

Giuseppe M. Messina. Marzo de 2015.

Documento de trabajo N° 11

Asistencia escolar y participación laboral de los adolescentes en Argentina: el impacto de la Asignación Universal por Hijo

Maribel Jiménez y Mónica Jiménez. Julio de 2015.

Documento de trabajo N° 12

Calidad del empleo y cumplimiento del salario mínimo en Argentina

Luis Casanova, Maribel Jiménez y Mónica Jiménez. Septiembre de 2015.

Documento de trabajo N° 13

Servicios Públicos de Empleo en Argentina como pilar de apoyo a la política de empleo

Daniel Helbig, Roxana Mazzola y María García. Diciembre de 2015.

Documento de trabajo N° 14

Impacto del Programa de Profesionalización del Servicio en casas particulares sobre trabajadoras y trabajadores domésticos de origen nacional y migrante en Argentina

Ana Lis Rodríguez Nardelli. Diciembre de 2015.

Documento de trabajo N° 15

Trabajadoras domésticas y protección social en Argentina: avances y desafíos pendientes

Francisca Pereyra. Junio de 2017.

Documento de trabajo N° 16

Fortalecimiento de la inspección del trabajo en Santa Fe. Detección de los determinantes del trabajo no registrado y su regularización (2012-2015)

Martín Carné, Virginia Trevignani, Fernando Muruaga. Junio de 2017.

Documento de trabajo N° 17

Los Convenios de Corresponsabilidad Gremial (CCG). Estrategias para la formalización del empleo rural

Diciembre de 2017.

Documento de trabajo N° 18

Trayectorias hacia la formalización y el trabajo decente de los jóvenes en Argentina

Fabio Bertranou, Mónica Jiménez y Maribel Jiménez. Diciembre de 2017.

Documento de trabajo N° 19

Seguridad social para los trabajadores independientes en Argentina: diseño, cobertura y financiamiento

Pablo Casalí, Maribel Jiménez, Eduardo Lé pore, Lucía Ortega, Mariana Álvarez. Enero de 2018.

Documento de trabajo N° 20

Tendencias legislativas en seguridad y salud en el trabajo con enfoque preventivo. Estudio comparado de la legislación internacional y algunos países seleccionados

Pablo Páramo Montero, Carmen Bueno Pareja. Febrero de 2018.

Documento de trabajo N° 21

Cambios tecnológicos, laborales y exigencias de formación profesional. Marco y dinámica institucional para el desarrollo de las habilidades colectivas

Pablo Bortz, Nicolás Moncaut, Verónica Robert, Marianela Sarabia y Darío Vázquez. Marzo de 2018.

Documento de trabajo N° 22

Tecnología, innovación y competencias ocupacionales en la sociedad del conocimiento

Ana Catalano. Mayo de 2018.

Documento de trabajo N° 23

Cambios tecnológicos y laborales. Sus implicancias en el mercado de trabajo de Argentina

Mariela Molina, Natalia Benítez, Christoph Ernst. Mayo de 2018.

Documento de trabajo N° 24

Incidencia de las inspecciones y las sanciones laborales sobre el empleo registrado. Evidencia empírica para Argentina a partir de los registros administrativos

Lucía Ronconi y Moira Ohaco. Junio de 2018.

Documento de trabajo N° 25

El trabajo forzoso en Argentina: avances y desafíos

Giuseppe M. Messina. Junio de 2018.

Documento de trabajo N° 26

Cuando la expansión de derechos es posible: el diálogo social de las trabajadoras domésticas en Argentina

Francisca Pereyra. Diciembre de 2018.

Documento de trabajo N° 27

La regularización del empleo asalariado: análisis de trayectorias posfiscalización laboral

Virginia Trevignani, Martín Carné, Fernando Muruaga. Abril de 2019.

Documento de trabajo N° 28

Análisis comparativo de las políticas de empleo en los gobiernos provinciales de la Argentina

Ana María Florencia Álamo. Diciembre de 2019.

Serie disponible en: <http://www.ilo.org/buenosaires/publicaciones/documentos-de-trabajo/lang-es/index.htm>

