

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ESTADÍSTICA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO

LICENCIATURA EN ECONOMÍA
SEMINARIO DE INTEGRACIÓN Y APLICACIÓN
TRABAJO FINAL

TRANSFORMACIONES RECIENTES Y DESAFÍOS EN EL SECTOR
INDUSTRIAL

“LAS POTENCIALIDADES DE SANTA FE PARA POSICIONARSE
COMO REFERENTE DE LA BIOECONOMÍA”

LUCIANA MAGNANO
(Legajo: M-7175/7)

DOCENTE A CARGO DE LA COMISIÓN: MARÍA FLORENCIA
SECRETO

2º Cuatrimestre de 2021

Resumen

El objetivo del presente trabajo es analizar las potencialidades de la provincia de Santa Fe para desarrollar su bioeconomía y posicionarse como referente en el tema. Para ello, se analiza si la provincia posee cada uno de los tres elementos necesarios para poder llevar adelante una estrategia de desarrollo económico biobasada. Partiendo de la definición de bioeconomía, los elementos estratégicos son los recursos biológicos, capacidades científico-tecnológicas y una base industrial asociada a los primeros. Ubicada en una de las planicies más fértiles del planeta, Santa Fe cuenta con una diversa y abundante base de recursos naturales, lo cual le permite hoy posicionarse como líder en la producción de alimentos. Dispone, además, de capital humano altamente calificado y un sólido entramado de instituciones educativas y del sistema científico-tecnológico, creando modelos de negocios rentables, particularmente relacionados con el sector agropecuario. Con relación al tercer elemento, Santa Fe ha logrado desarrollar una importante base industrial apalancada en las ventajas naturales que posee. Aportando valor en 20 de las 31 cadenas agroindustriales existentes en la Argentina. Posicionándose como un actor principal, no solo en el mercado nacional, sino también en el mundial.

Palabras clave: Bioeconomía - Biomasa - Agroindustria - Santa Fe

1. Introducción

La bioeconomía, entendida como el conjunto de sectores que utilizan procesos y recursos biológicos para la producción de bienes y servicios, aparece como un concepto en creciente proceso de consolidación como alternativa para el desarrollo de una economía que, a nivel global, debe hacer frente al doble desafío de atender las demandas de alimentos, fibras y energía de una población que va en camino de superar los diez mil millones de personas antes del final del siglo XXI, y al mismo tiempo revertir, o al menos mitigar, los impactos negativos sobre el medio ambiente y los recursos naturales que están generando los patrones actuales de organización económica. Cada día es más evidente que la extrema dependencia de los recursos fósiles no es sostenible y que son imperativas nuevas alternativas de desarrollo económico y social más amigables con el ambiente (Trigo et al., 2015:7).

En este sentido, la bioeconomía ha dejado de ser una opción para reducir el uso de recursos fósiles; a partir de una sólida base científica y tecnológica en constante evolución, se consolida cada vez más como un componente ineludible para cualquier estrategia de transición hacia una sociedad más sostenible y equitativa. Es un camino para el cambio estructural, desde una perspectiva de sostenibilidad, consistente con la Agenda de Desarrollo 2030, con los objetivos de mitigación, reducción de emisiones y adaptación al cambio climático y con las aspiraciones de inclusión económica y social.

La provincia de Santa Fe está ubicada en la Región Pampeana de la República Argentina y posee 3,6% de la superficie total nacional. Según estimaciones del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC), en el año 2022 cuenta con 3,58 millones de habitantes, lo que representa al 7,58% del total nacional, y la ubica en el tercer puesto entre las más pobladas del país.

Esta provincia no solo cuenta con la ventaja de erigirse sobre una de las planicies más fértiles del planeta, la Pampa Húmeda, sino que también cuenta con recursos naturales y obras de infraestructura que la conectan con el Mercado Común del Sur (MERCOSUR) y el mundo a través de obras ferroviarias, viales e hídricas, configurando un verdadero eje estratégico para la colocación de bienes argentinos en el mundo, especialmente los provenientes de la cadena agroindustrial (Bolsa de Comercio de Rosario & Departamento de Estudios Económicos, 2020).

Para esta provincia, la bioeconomía representa una opción de gran importancia. No solo porque es un enfoque que abreva en áreas de fortaleza, como son la disponibilidad de biomasa y las capacidades científico-tecnológicas, la institucionalidad privada, vinculada al sector agropecuario, madura y de larga trayectoria, sino porque además, una estrategia de desarrollo basada en la bioeconomía contribuye a otros objetivos importantes. En primer lugar, permite potenciar algunos aspectos básicos que hacen al “saber hacer” de Santa Fe; su carácter de grande y eficiente productora de biomasa, lo cual es reconocido tanto a nivel nacional como internacional. Más aún, existe también un amplio consenso en que los techos de producción y productividad de biomasa en este territorio pueden ser incrementados significativamente en los próximos años.

Como afirma Trigo et al. (2016:9) la bioeconomía como tal no es un sector de la economía, sino que más bien constituye una estrategia de producción y organización económica que cruza a toda la economía, e incluye una gran variedad de sectores y partes de sectores, nuevos, modernos y tradicionales, de diversas escalas de producción, que comparten el concepto del uso de los procesos y recursos biológicos como un componente central de sus actividades de producción y servicios. Esto plantea la necesidad de una profunda transformación en las relaciones intersectoriales existentes, generando entrecruzamientos que hacen obsoletos los límites establecidos en los sistemas convencionales.

Si bien Santa Fe se posiciona como un territorio pujante en actividad primaria, industrial y de exportación, con significativo aporte a la estabilidad económica de Argentina,

pareciendo haber superado la visión dicotómica entre agricultura y desarrollo industrial, que ha dominado los debates sobre estrategias de desarrollo en nuestro país a lo largo de décadas, la transición hacia una visión del desarrollo basada en la bioeconomía ofrece, también, la posibilidad de potenciar aún más estos entramados productivos.

En lo que respecta a rubros como complejo cerealero, oleaginoso, lácteo y ganadero, autopartista y automotriz, industria química y metal-mecánica, siderurgia y biocombustibles, la provincia no solo se destaca como líder en la actividad nacional, sino que también se configura como uno de los principales territorios abastecedores del mundo.

El presente trabajo tiene como objetivo principal identificar las potencialidades de Santa Fe para desarrollar su bioeconomía y posicionarse como un referente en el tema.

Los objetivos específicos son:

- a. identificar cuáles son los recursos necesarios para el desarrollo de la bioeconomía, analizando si Argentina y en particular Santa Fe, dispone de los mismos;
- b. estudiar la situación actual de la bioeconomía en Argentina, destacando el lugar que ocupa la provincia.
- c. indagar sobre la situación de esta temática dentro de la agenda pública.

Este documento se compone de cinco secciones adicionales a esta introducción. La segunda sección analiza los principales componentes del concepto de la bioeconomía, su origen e importancia para el futuro de la sociedad. En la tercera sección se analizan los elementos que deben estar presentes para el desarrollo de la misma y luego las condiciones particulares que tiene Santa Fe para sustentar el desarrollo basado en su bioeconomía. A su vez, se expone una aproximación del tamaño económico de la bioeconomía en Argentina, particularmente en Santa Fe. La cuarta sección expone las políticas públicas enfocadas en el sector. A continuación, se presentan las conclusiones finales y la bibliografía utilizada.

2. Marco teórico - metodológico

El concepto de bioeconomía fue planteado inicialmente por Nicholas Georgescu-Roegen en 1975 para destacar el origen biológico de los procesos económicos y a partir de ello poner de relieve los problemas que le plantea a la humanidad el depender de una cantidad limitada de recursos utilizables y que se encuentran distribuidos de manera desigual, por ejemplo, disponibilidad de tierra apta para la agricultura (Rodríguez et al., 2017:14).

Si bien no existe una definición formalmente acordada a nivel internacional, la 1.^a Cumbre Mundial de Bioeconomía (*1st Global Bioeconomy Summit*), que tuvo lugar en Berlín, Alemania en el año 2015, y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) han convergido alrededor del concepto de que la *“bioeconomía es la producción y utilización intensiva en conocimientos de recursos, procesos y principios biológicos para la provisión sostenible de bienes y servicios en todos los sectores de la economía”*.

En los años 80, se popularizó el paradigma del desarrollo sustentable y su uso se extendió. Pero fue la Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo de Brundtland, en su informe “Nuestro futuro común” de 1987, la que definió por primera vez el concepto de “Desarrollo sostenible” como aquel que satisface las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas.

Los términos sustentabilidad y sostenibilidad son ambas traducciones del término original en inglés, *Sustainable Development*, sin embargo, cuentan con características que los hacen diferentes.

El desarrollo sustentable es hacer un empleo correcto de los recursos actuales sin comprometer los de las generaciones futuras. Esto significa que los procesos sustentables preservan, protegen y conservan los recursos naturales actuales y futuros. El desarrollo sostenible se refiere a la búsqueda de un avance social y económico que asegure a los seres humanos una vida sana y productiva, pero que no comprometa la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades (Reyna, 2021).

En suma, siguiendo al autor citado en el párrafo anterior, la sostenibilidad contempla todos los procesos humanos (sociales, educativos, culturales, económicos, etcétera) que en un ambiente de equidad y globalidad buscan el desarrollo y bienestar equitativo de las personas, cuidando el medioambiente, mientras que la sustentabilidad únicamente se enfoca en la preservación ambiental.

Si bien el término sostenible es más pertinente en el campo de la bioeconomía por su enfoque social, institucional, económico y ambiental, ambos términos se usarán de forma indistinta en el presente trabajo, dado que así también lo hacen los principales autores que realizan aportes a esta temática.

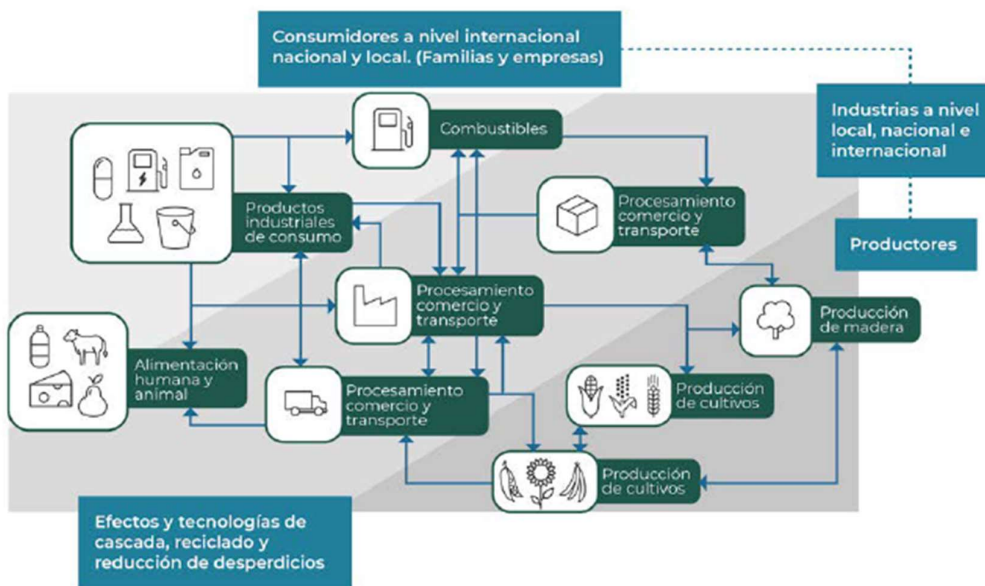
La bioeconomía no es considerada una rama de la economía, sino que debe entenderse como un nuevo paradigma de la ciencia económica, donde la economía a) está basada en el consumo y la producción de bienes y servicios derivados del uso directo y la transformación sostenibles de recursos biológicos, incluyendo los desechos de biomasa generados en los procesos de transformación, producción y consumo, b) aprovechando el conocimiento de los sistemas, principios y procesos biológicos y c) las tecnologías aplicables al conocimiento y transformación de los recursos biológicos y a la emulación de esos procesos y principios (Rodríguez et al., 2017:7).

El concepto de bioeconomía como eje de una estrategia de desarrollo implica repensar la forma de organización de la producción y circulación de bienes, servicios y recursos humanos. A diferencia de los modos de producción tradicionales, donde las cadenas de valor son lineales y aisladas, este enfoque resalta las interrelaciones que existen entre las diferentes cadenas productivas, la dotación de recursos naturales y la producción de servicios asociados. El foco está en las sinergias y en la optimización de las interrelaciones entre las cadenas, la circularidad del sistema y el valor total generado por el mismo. (Ver Figura 1).

Esta perspectiva tiene un valor estratégico para incrementar la eficiencia en el uso de los recursos naturales, generar opciones de innovación y abrir oportunidades de nuevos negocios, genera nuevas fuentes de ingresos regionales y de empleos, contribuye a recomponer equilibrios en materia energética y territorial, redundando en un mayor efecto multiplicador de la actividad sobre la economía en general, tendiendo a aumentar la densidad del tejido industrial, articulando estrechamente las esferas de “lo primario” con “lo industrial” (Bisang & Trigo, 2017:10-13).

En este escenario, cobran especial relevancia la ciencia y la tecnología. En un mundo con demandas crecientes y recursos naturales escasos, aquellas enfocadas en “lo biológico”, particularmente la biología, la química, las ingenierías, y las tecnologías de información, organización y comunicaciones, permiten pensar en caminos alternativos, donde lo importante es hacer más con menos, de modo amigable con el ambiente.

Figura I. La organización industrial en la bioeconomía



Fuente: Bisang & Trigo, 2017

Para una mejor comprensión, es necesario definir algunos conceptos que se utilizarán de manera recurrente a lo largo de este trabajo.

Según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), se entiende por recursos biológicos: “*recursos renovables capaces de regenerarse a través de procesos naturales (gestionados o no gestionados). Incluyen los recursos madereros, acuáticos y una gama de otros recursos animales y vegetales (como ganado, huertos, cultivos y animales silvestres), hongos y bacterias*”.

Por otro lado, la **biomasa** es un tipo de energía renovable en la que se emplea materia orgánica como fuente de energía. Esta materia orgánica es originada en un proceso biológico, espontáneo o provocado y mediante la transformación de la misma a través de distintos procesos, Físicos, Termoquímicos, Químicos y Biotecnológicos; se obtienen bioproductos.¹

Asimismo, la **biotecnología** es una disciplina que usa sistemas biológicos, organismos vivos o sus derivados para la creación de productos o procesos destinados a generar soluciones al hombre y al medio ambiente. Combina áreas como genética, biología, química y procesos innovadores, de gran aplicación en la salud, la agricultura y medioambiente, y en industrias como la producción de alimentos y biocombustibles.²

En el marco de este trabajo y para analizar las potencialidades de Argentina y de Santa Fe, en particular, para desarrollar la bioeconomía, se empleará un marco conceptual en el que se considera al sistema nacional como un conjunto de subsistemas relacionados entre sí, considerando cuatro dimensiones: social, económica, ambiental e institucional.

Mediante un análisis cuantitativo y cualitativo se intentará analizar la existencia, disponibilidad, calidad y grado de desarrollo de cada uno de los tres elementos en los

¹ ¿Qué Es La Biomasa? - Biomasa, <http://www.grupovisiona.com/es/biomasa>, consultado el 4 de abril de 2022.

² Definición extraída el 7 de junio de 2022 de la página: <https://www.uade.edu.ar/facultad-de-ingenieria-y-ciencias-exactas/licenciatura-en-biotecnologia/>

cuales, según la definición de bioeconomía, esta se apoya (recursos biológicos, capacidades científico-tecnológicas y una base industrial). En los mismos se buscará detectar las potencialidades de Santa Fe para desarrollar la bioeconomía.

Para cuantificar la disponibilidad de recursos biológicos en Argentina se utilizarán los Indicadores de Desarrollo Sostenible de la CEPAL y el Sistema de Estadística Ambiental de Argentina. También se empleará el “Análisis del Balance de Energía derivada de Biomasa en Argentina”³ publicado en 2009 y luego actualizado en el año 2020 en el documento llamado “Actualización del Balance de Biomasa con Fines Energéticos en la Argentina”. Adicionalmente, se emplearán datos extraídos del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, y del Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA). Los datos sobre las empresas de biotecnología han sido obtenidos de la Encuesta Nacional de Grupos de Investigación en Biotecnología del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.

Como se ha indicado previamente, la bioeconomía no es un sector de la economía, sino que más bien constituye una estrategia industrial que cruza a toda la economía, e incluye una gran variedad de sectores y partes de sectores, tradicionales y nuevos, que comparten el concepto del uso de los procesos y recursos biológicos como un componente central de sus actividades de producción y servicios (Trigo et al., 2016:9).

Esta dinámica complejiza la medición de la contribución actual y potencial de la bioeconomía al PBI de los países. Más complejo aún, todavía no hay acuerdo a nivel internacional acerca de cuáles productos y actividades se incluyen en la llamada bioeconomía.

Los clasificadores más utilizados de la actividad económica, del comercio exterior y de productos a nivel internacional (CIIU, NCE, CPC) no contemplan adecuadamente la dificultad que presenta la bioeconomía. Asimismo, el Sistema de Cuentas Nacionales de Naciones Unidas actualmente vigente (SCN08), que brinda recomendaciones para la medición de la producción y el bienestar, entre otros fenómenos económicos, asegurando la comparabilidad internacional, no incorpora el fenómeno aquí tratado.

Debido a estas limitaciones, en el año 2015 Wierny M., Coremberg A., Costa R., Trigo E. y Regúnaga M. diseñaron una metodología⁴ general para la identificación y medición de la bioeconomía y su contribución al PBI, y realizaron una aplicación y cuantificación concreta para el caso argentino.

Luego, en año 2018, Ariel Coremberg efectuó una actualización⁵ del informe anterior en el que expuso la contribución de la bioeconomía al PBI para el año 2017. Los datos aquí obtenidos, serán utilizados, en el presente trabajo, para medir la contribución de la bioeconomía al PBI de Argentina. Dado que a nivel provincial no se dispone de los datos necesarios, para aproximar la contribución de la provincia de Santa Fe a la bioeconomía se empleará toda la información mostrada a lo largo del presente trabajo.

³ Se empleó la metodología WISDOM (siglas en inglés de Mapeo de Oferta y Demanda Integrada de Dendrocombustibles – Woodfuels Integrated Supply/Demand Overview Mapping–) desarrollada por Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (por sus siglas en inglés, FAO), en cooperación con el Instituto de Ecología de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), como método para visualizar espacialmente las áreas prioritarias para el desarrollo de combustibles leñosos. WISDOM está basado en la tecnología de los Sistemas de Información Geográfica (SIG), los cuales permiten integrar y analizar información estadística y espacial sobre la producción (oferta) y consumo (demanda) de combustibles biomásicos (leña, carbón vegetal, residuos de cosecha, residuos de la foresto-agroindustria, entre otros).

⁴ Medición de la bioeconomía: cuantificación del caso argentino. Marisa Wierny [et al.] - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Bolsa de Cereales de Buenos Aires, 2015.

⁵ Coremberg, A. (2019). Medición de la cadena de valor de la bioeconomía en Argentina: Hacia una cuenta satélite. Bolsa de Cereales de Buenos Aires.

3. Estado de situación de la bioeconomía en Argentina: el aporte de Santa Fe.

Dado el contexto global, el posicionamiento actual y la potencialidad existente, Argentina enfrenta un marco de disyuntivas bastante claras. Un camino plantea como posibilidad la continuidad de un pasado que ha sido insuficiente para el pleno desarrollo económico y social del país, basado en la integración al mundo como proveedor de materias primas y poco valor agregado local. Frente a esa alternativa, se abre la oportunidad de ser un actor potente en un mundo donde lo biológico, y su interfaz y convergencia con otras tecnologías, replantean el valor de los recursos naturales renovables y la forma en que su aprovechamiento se transforma en bienestar para sociedades que optan por crecer en mejor armonía con el medioambiente. La vía es “industrializar” lo biológico en una amplia gama de actividades (Anlló et al., 2016:21).

Partiendo de la definición de bioeconomía expuesta en la sección 2, podemos decir que los elementos centrales de la bioeconomía son los recursos biológicos, una base industrial y capacidades científico-tecnológicas asociadas a estos elementos.

Tanto para Argentina, como para Santa Fe en particular, la bioeconomía tiene especial significación, siendo que la organización productiva y social está fuertemente asentada sobre sus recursos naturales y se han desarrollado importantes activos competitivos biológicos (genética vegetal y animal; biotecnologías aplicadas, etc.), siendo destacable la participación de esta provincia.

Al analizar la base industrial, se puede observar divergencias entre el nivel nacional en general y la región bajo análisis, ya que el país arrastra una larga historia de fracasos en sus intentos de industrialización como base de la diversificación de su economía, mientras que la provincia ha logrado desarrollar un pujante sector industrial, especialmente en aquellas ramas que requieren como insumos a los productos primarios.

A continuación se analizarán los tres elementos mencionados.

3.1. Disponibilidad de recursos biológicos.

Argentina integra el grupo de países que cuentan con altas producciones anuales de biomasa. En virtud de ello, resulta de interés efectuar una aproximación a la disponibilidad actual y potencial de las principales fuentes de biomasa, de las cuales una parte considerable se encuentran en territorio santafesino.

La producción de biomasa brinda la oportunidad de su utilización en una amplia gama de destinos, entre ellos se destacan: la producción de energías renovables; la producción de alimentos y fibras; y la producción de biomateriales, que pueden ser empleados en diversos destinos industriales.

3.1.1. *Producción de biomasa como fuente de energía renovable con fines energéticos*

Según el informe “Actualización del Balance de Biomasa con Fines Energéticos en la Argentina”, las fuentes de oferta directa⁶ de biomasa en Argentina son los bosques nativos y los cultivos con fines energéticos, entre ellos, forestaciones, caña de azúcar, té, vid, arroz, banana, frutas de carozo, cítricos, yerba mate, olivos, tabaco, arándanos, kiwi, nuez pecán. Estos suman un total de 73 millones de toneladas anuales (MTn/año) de forestaciones nativas y 10 MTn/año de cultivos con fines energéticos (*Ver tabla I*).

⁶ La oferta directa es la potencialmente disponible, se encuentra dispersa en el terreno.

Si a esta se la pondera en función tanto de limitaciones físicas de acceso como de restricciones legales, se puede precisar qué parte de ese potencial resulta accesible de modo de obtener la oferta directa accesible.

El resultado de la oferta directa accesible muestra una reducción de la disponibilidad de biomasa con fines energéticos respecto de la oferta total, principalmente en relación con los bosques nativos, debido a las fuertes restricciones legales que derivan de la ley de Bosques, y también de las áreas naturales protegidas. También influye el factor de accesibilidad física, como la distancia a caminos y la topografía del terreno.

La oferta directa de formaciones nativas es de 32 MTn/año, es decir, una reducción del 55%; mientras que la reducción en la oferta de cultivos energéticos es de solo 20%, con una disponibilidad de 8 MTn/año.

A ellas se pueden agregar otras 10 MTn/año de biomasa provenientes de fuentes indirectas, aquella que resulta de un proceso de transformación industrial, como residuo o subproducto.

La oferta indirecta está conformada por subproductos como el bagazo, que se genera en los ingenios a partir de la transformación de la caña de azúcar; los residuos de la industria forestal, como costaneros, despuntes, virutas, aserrín, corteza y astillas; los subproductos del proceso de vinificación; los residuos del desmote del algodón, del acopio de tabaco y de la producción de pasta y aceite de maní, entre otros.

Esta se encuentra concentrada principalmente en el noroeste y el noreste del país. Los ingenios azucareros, con más de 5 MTn/año, son las industrias que mayor cantidad de residuos generan, junto con los aserraderos, que superan los 3 MTn/año. Gran parte de esta biomasa, principalmente el bagazo, es utilizada en los mismos establecimientos como materia prima para la generación de energía térmica y como pulpa para la manufactura del papel. Las provincias con mayor oferta indirecta de biomasa son Tucumán, que concentra el 38,11% total de la oferta; Misiones (12,9%), y Jujuy (11,8%).

Como puede observarse en la Tabla I, de la oferta total accesible, que son 51 MTn/año, solamente el 1,73% se encuentra en la provincia de Santa Fe, siendo un aporte bastante reducido. Las provincias con mayor participación son Misiones (15,51%), Tucumán (11,97%) y Salta (10,61%).

Tabla I						
Biomasa como fuente de energía renovable						
Territorio	Oferta directa formaciones nativas (t/año)	Oferta directa accesible de formaciones nativas (t/año) (1)	Oferta directa accesible de cultivos energéticos (t/año) (2)	Oferta directa accesible (t/año) (1+2)	Oferta indirecta (t/año) (3)	Oferta total accesible (t/año) (1+2+3)
Argentina	73.010.007	32.800.766	8.475.731	41.276.497	10.131.738	51.408.235
Resto del país	71.275.633	32.124.319	8.414.148	40.538.467	9.981.104	50.519.571
Santa Fe	1.734.374	676.447	61.583	738.030	150.634	888.664
Aporte de Sta. Fe (%)	2,38%	2,06%	0,73%	1,79%	1,49%	1,73%

Fuente: Elaboración propia en base a datos del informe "Actualización del Balance de Biomasa con Fines Energéticos en la Argentina"

No han sido considerados para empleo energético los cultivos agrícolas extensivos ni sus residuos, ya que serán contabilizados en el siguiente módulo.

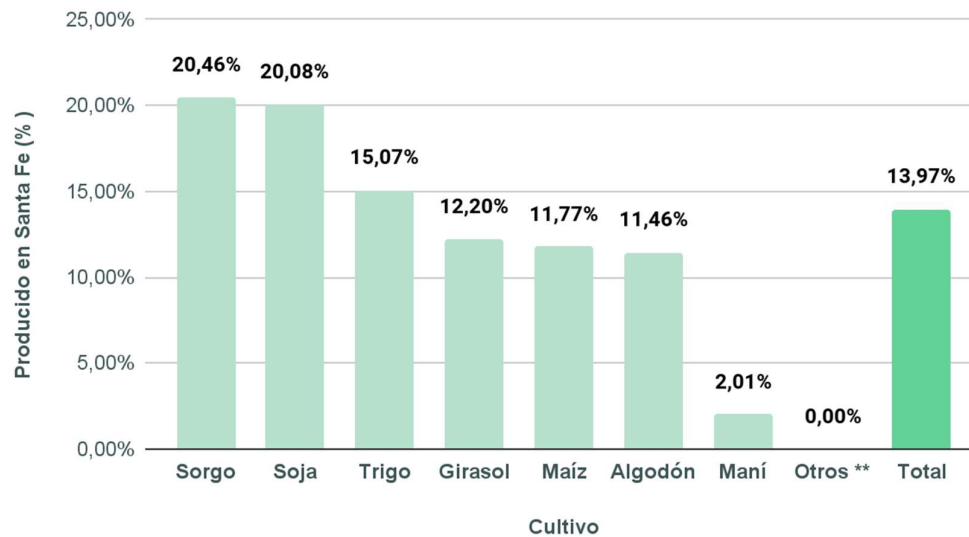
3.1.2. Producción agrícola ganadera que puede ser fuente de alimentos y / o agro-combustibles y otros fines

Las principales fuentes de alimentos y/o agro-combustibles pueden agruparse en: a) cultivos agrícolas; b) subproductos agrícolas; c) productos pecuarios y d) subproductos animales.

- a) Principales cultivos agrícolas que pueden destinarse a la producción de biocombustibles o alimentos.

Participación de Santa Fe en la producción de cultivos agrícolas (Campaña 2020/2021)

Gráfico I



Fuente: Elaboración propia con base en datos del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (MAGyP).

En el Gráfico II se muestra el aporte que realizó Santa Fe a la producción agrícola nacional de 2020/2021 (en términos porcentuales), con una relevante participación en la producción total de sorgo, soja y trigo. Del total de cultivos que produjo el país, el 13,97% es de origen santafesino, lo que equivale a más de 19 MTn/año.

En términos de toneladas producidas, los cultivos más importantes para la provincia son soja, maíz y trigo, aportando 9,28 MTn/año, 7,12 MTn/año y 2,65 MTn/año respectivamente.

- b) Subproductos agrícolas obtenidos de la producción primaria.

Para el cálculo de la biomasa de rastrojo disponible a nivel nacional, se consideraron los tres cultivos principales en términos de volumen de producción: soja, maíz y trigo, los cuales representan aproximadamente el 95% de la producción total de granos de ese año. A partir de la producción de granos de la campaña 2020/21 se estimó la biomasa total producida en forma de rastrojo; de ese total se estimó el volumen disponible, calculando el 50% del total obtenido, debido a que se

entiende que el resto debe permanecer en el sistema para incorporar al suelo y lograr un ciclo sustentable (Tabla II).

Tabla II								
Oferta de biomasa de rastrojo de los principales cultivos 2020/21								
Territorio	Producción de granos		Índice de rastrojo	Volumen de rastrojo total		Volumen de rastrojo disponible (50%)		
	Argentina	Santa Fe		Argentina	Santa Fe	Argentina	Santa Fe	Aporte de Sta. Fe (%)
Soja	46.217.911	9.280.032	0,55	25.419.851	5.104.018	12.709.926	2.552.009	20,08%
Maíz	60.525.805	7.122.440	0,53	32.078.677	3.774.893	16.039.338	1.887.447	11,77%
Trigo	17.644.277	2.658.120	0,65	11.468.780	1.727.778	5.734.390	863.889	15,07%
Total	124.387.993	19.060.592	-	68.967.308	10.606.689	34.483.654	5.303.344	15,38%

Fuente: Elaboración propia con base en datos del MAGyP.

Del total de la oferta de biomasa de rastrojo disponible en el país, el 15,38% corresponde a la provincia de Santa Fe, lo que representa unas 5 MTn/año. Esto está directamente relacionado con su producción agrícola.

c) Producción pecuaria

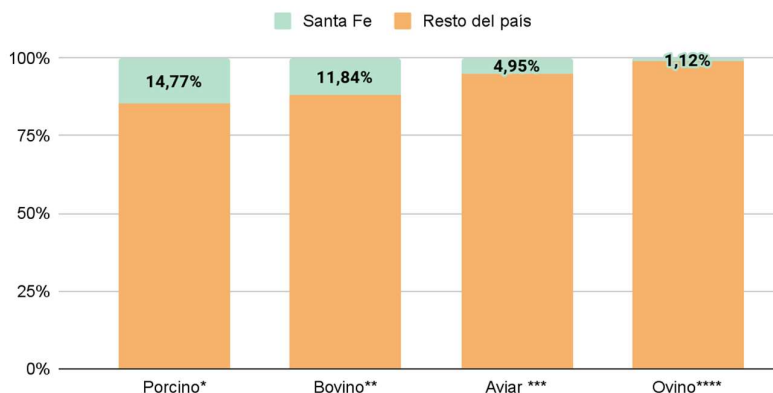
Santa Fe tiene producción de ganado porcino, bovino, aviar y ovino. En el sector que mayor participación tiene es en el porcino, poseyendo, en el año 2020, el 14,77% de las existencias del país.

Para dimensionar de una mejor manera el aporte que hace Santa Fe a la bioeconomía, sería útil contar con información de la producción pecuaria expresada en toneladas, de este modo sería posible la comparación entre los distintos tipos de ganado. A pesar de lo dicho, no se han podido hallar los datos necesarios.

El *gráfico II* fue construido a partir de las cabezas de ganado que se encuentran en establecimientos santafesinos, sobre el total nacional.

Participación de Santa Fe en la producción pecuaria

Gráfico II



Fuente: Elaboración propia con base en datos del MAGyP.

*Existencias porcinas al 31/03/20.

**Existencias bovinas al 31/12/21.

***Cantidad de cabezas faenadas durante 2021.

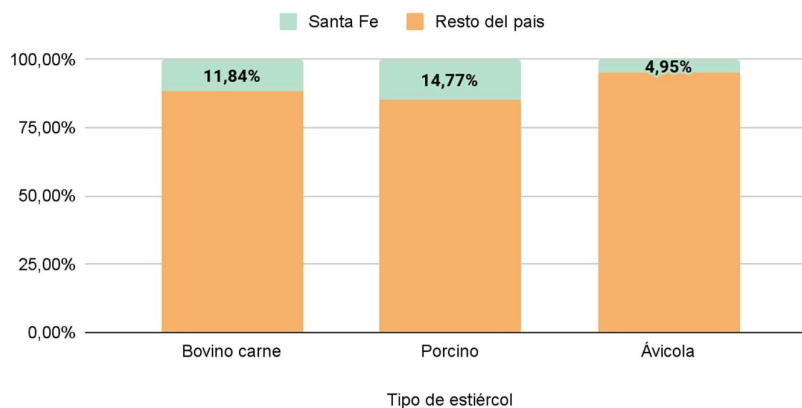
****Existencias ovinas al 31/03/20.

d) Subproductos animales obtenidos de la producción ganadera.

En el gráfico III se muestra la participación de Santa Fe sobre la producción estimada de estiércol total anual, generado por las principales actividades ganaderas en establecimientos comerciales, medianos y grandes.

Participación de Santa Fe en la producción de estiércol*

Gráfico III



Fuente: Elaboración propia con base en datos de Trigo, E., Regúnaga, M. et al (2012) y del MAGyP.

*Volumen de estiércol generado por las actividades pecuarias mencionadas en el gráfico II, a nivel nacional, durante el año 2011, el cual fue estimado suponiendo que la producción de estiércol guarda una relación constante con la producción pecuaria.

En el caso de la producción de biomasa como fuente de energía renovable con fines energéticos, la participación de Santa Fe es muy pequeña (ver apartado 3.1.3). No ocurre

lo mismo si se analiza la injerencia que tiene la provincia en el total de la producción agrícola ganadera, que puede ser fuente de alimentos y / o agro-combustibles u otros fines.

En la *tabla II*, y en los *gráficos I, II y III*, se observa que la participación de Santa Fe, en el total de la producción agrícola ganadera, es sumamente importante. En lo que respecta a producción agrícola, el mayor aporte lo hace en el complejo sojero (considerando tanto la producción del cultivo más el rastrojo disponible). En relación con la ganadería, se destaca en el sector porcino (teniendo en cuenta la producción de ganado y de estiércol proveniente del mismo).

3.1.3. Residuos sólidos urbanos

Según el Observatorio Nacional de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), en las provincias de Buenos Aires, CABA, Córdoba y Santa Fe se producen 8,2 MTn/año de residuos sólidos urbanos. Se estima que el 50% de los RSU son orgánicos, por lo que resultan unos 4,1 MTn/año de residuos potencialmente aprovechables para la generación de energía. Teniendo en cuenta que en 2010 la población de Santa Fe representaba aproximadamente el 12,5% del total de habitantes de las 4 provincias antes mencionadas, podemos estimar que la cantidad de RSU orgánicos allí producidos son 0,51 MTn/año⁷.

Es necesario considerar que mientras la biomasa residual no ofrece demasiadas alternativas de uso, a partir de los cultivos pueden producirse biocombustibles o utilizarse para la alimentación humana o animal, con lo que los destinos energético y alimentario se vuelven potenciales competidores, lo cual es un hecho no menor que deberá ser tenido en cuenta al trazarse una estrategia de desarrollo bioeconómica.

3.2. Capacidades científicas – tecnológicas

Como se indicó previamente en la sección 2, para participar activamente en la oportunidad que brinda el escenario internacional y en la revolución de la bioeconomía, no basta con disponer de abundantes fuentes de biomasa.

Es necesario también contar con una estructura desarrollada de recursos humanos e infraestructura de investigación y desarrollo, particularmente en el campo de la biotecnología que, si bien no es el único sector de la ciencia y la tecnología interviniente en el desarrollo de la bioeconomía, es quizás el de mayor gravitación en términos estratégicos (Trigo et al., 2015:21).

Frente a ese escenario, el punto de partida de la sociedad local habilita al optimismo. La presencia de amplias plataformas de recursos naturales; la “construcción” casi centenaria de capacidades de los recursos humanos en biología y microbiología, bioquímica, ciencias agrarias y pecuarias, biomedicina y otras asociadas; el desarrollo genético previo (adaptado a condiciones locales); la presencia de una base empresaria con capacidades productivas, comerciales y de rutinas de funcionamiento, entre otros elementos, tienden a conformar una base inicial sólida.

La Encuesta sobre Investigación y Desarrollo (I+D) del Sector Empresario Argentino⁸ (ESID) (2019), cuyo objetivo es relevar la inversión en I+D que realizan las empresas radicadas en el país, así como también los recursos humanos afectados a dichas actividades, identificó, en el año 2019, 139 empresas realizando actividades biotecnológicas en Argentina.

⁷ Este es el último dato del cual se dispone información a nivel país y corresponde al año 2010.

⁸ Ejecutada por la Dirección Nacional de Información Científica del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Argentina desarrolló, desde los inicios del actual sistema nacional de innovación, tempranas capacidades científicas que fueron un excelente punto de partida de los desarrollos biotecnológicos recientes. Aunque la mayor parte de los casos, se trata de empresas jóvenes (58 de ellas fueron creadas a partir del año 2000 y 22 firmas nacieron después de 2015), entre 1950 y 2000 se crearon 59, dejando en evidencia que en Argentina la biotecnología se desarrolló tempranamente. A lo largo de los últimos años la actividad evidenció un claro dinamismo, consolidándose paulatinamente como una plataforma productiva de uso en múltiples actividades.

A diferencia de lo ocurrido en otros desarrollos industriales “tardíos”, en materia de producción de biotecnológicos, Argentina ingresó tempranamente al conjunto de países líderes.

En el diagnóstico efectuado por Anlló et al. (2016), se identificaron las principales fortalezas y debilidades de la plataforma científico-tecnológica. Entre las fortalezas debe destacarse la alta prioridad política asignada a la biotecnología por parte del Ministerio de Ciencia y Tecnología (MINCYT) y de otras áreas gubernamentales, el buen grado de desarrollo de los centros de I+D en biociencias y biotecnología y las incipientes redes de centros promovidas con proyectos del MINCYT. En este sentido, Argentina cuenta con recursos humanos calificados en ciencias básicas e ingeniería, que investigan en un amplio espectro de ramas de las biociencias y en alguna medida en biotecnologías y equipamiento básico disponible para investigaciones en los principales centros de I+D dedicados a la biotecnología.

En forma complementaria, Argentina tiene una base empresarial consolidada, dedicada a la producción de bienes y servicios de biotecnología, con una fuerte presencia de empresas de capital nacional, muchas de las cuales son Pequeñas y Medianas Empresas (PyME), aunque en los últimos años se observa un interés creciente de algunas empresas (y/o grupos empresarios) argentinas de mayores dimensiones, tanto en el sector de salud humana como en el sector agropecuario. Por otra parte, operan en el país las principales firmas multinacionales de los dos sectores mencionados.

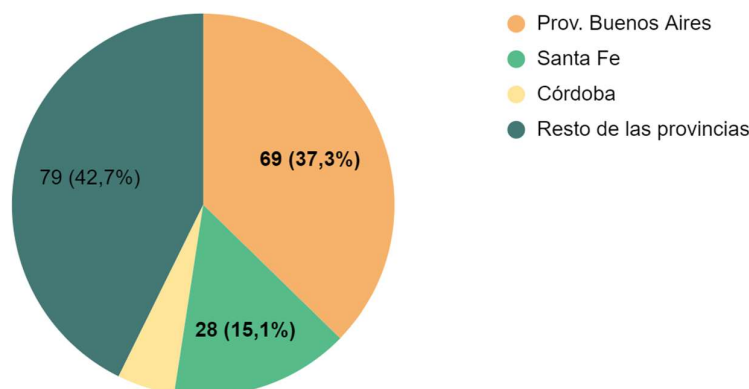
Como contrapartida de las fortalezas sintetizadas previamente, se identificaron algunas debilidades, entre las cuales, que las prioridades del sector científico no están mayormente orientadas a la producción de innovaciones con uso comercial definido, falta equipamiento para las etapas de escalado, tanto en los centros de I+D que hacen biotecnología como en las empresas y que la mayor parte de las firmas locales son pequeñas.

Según datos de la ESID de 2012⁹, el complejo institucional se encuentra predominantemente localizado en las provincias de mayor tamaño: Buenos Aires (37,3%), Santa Fe (15,1%) y Córdoba (4,8%). Si se extrapola estos porcentajes a la ESID 2019, se puede pensar que de las 139 empresas, 28 se encuentran en Santa Fe (ver *gráfico IV*).

⁹ Se utiliza una edición anterior, ya que la ESID 2019 carece de información sobre la localización de las empresas.

Localización de las empresas biotecnológicas en Argentina

Gráfico IV



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

Siguiendo a Roberto Bisang y Lilia Stubrin¹⁰ (2019), del total de empresas biotecnológicas santafesinas, el 37% pertenece a biotecnología agropecuaria, el 27% a salud humana, un 18% a biotecnología agropecuaria no genéticamente modificada (GM) y otro 18% corresponde a procesamiento industrial.

Santa Fe fue pionera en la adopción de semillas transgénicas y de las modernas técnicas de reproducción bovina (desde el uso de marcadores moleculares a la clonación), cuenta con una industria láctea y frigorífica de larga data (ambas usuarias de productos biológicos de avanzada), posee varios laboratorios farmacéuticos (para uso humano y/o veterinario) y una amplia base de formación de recursos humanos especializados, que son la base para el desarrollo y la adopción de las modernas biotecnologías.

Uno de los principales desafíos para los próximos años es la sustitución de las fuentes no renovables de energía. La elaboración de biocombustibles garantiza una oferta de energía a partir de fuentes renovables, permitiendo un desarrollo económico y social sustentable a largo plazo. El lugar destacado que Santa Fe ha alcanzado en materia de producción y exportación de biocombustibles -incluso en el plano internacional-, marca un rumbo en materia de producción sustentable de nuevas energías a partir de insumos básicos y aplicaciones de diferentes procesos biotecnológicos.

En el campo de la genética vegetal, la biotecnología aplicada permite incrementar los niveles de rendimiento de los cultivos agrícolas ampliamente desarrollados en la Argentina. Santa Fe goza de un importante protagonismo global en cuanto a producción y exportación de proteínas. A su vez, el esperado crecimiento de la demanda mundial de alimentos impulsa variadas aplicaciones de la biotecnología al desarrollo de nuevos productos.

De este modo, Santa Fe se consolida como una región con relevante capacidad para producir y abastecer al mundo de alimentos, energía limpia, medicamentos y productos industriales de alto valor agregado.

Sumado a sus dotaciones de recursos naturales y el entramado empresarial biotecnológico, Santa Fe dispone de capital humano altamente calificado y un sólido entramado de instituciones educativas y del sistema científico-tecnológico.

¹⁰ "Las empresas de biotecnología en la provincia de Santa Fe", 2009.

Como ejemplo de esto, podemos mencionar “SF500 - Fondo de Ciencias de la Vida”, cuyo objetivo es transformar a equipos de investigadores en fundadores de empresas emergentes (*startups*) biotecnológicas para formar las 500 nuevas empresas de base tecnológica en la provincia de Santa Fe. El mismo es una alianza estratégica que surge por iniciativa de Bioceres -la primera compañía biotecnológica argentina que logró cotizar en el *National Association of Securities Dealers Automated Quotation* (NASDAQ)- y la Provincia de Santa Fe (SF500, 2021).

3.3. Base industrial

Argentina se encuentra dentro del grupo de países que tienen deficiencias en sus capacidades industriales. Sin embargo, los sectores que cobran relevancia para el desarrollo de la bioeconomía son aquellos asociados a la transformación sostenible de recursos biológicos y desechos biomásicos.

Si bien Argentina presenta ciertas debilidades asociadas a su nivel de desarrollo industrial, infraestructura y competitividad media, ha logrado desarrollar un fuerte sector agroindustrial¹¹, apalancado en sus ventajas basadas en su amplia oferta de biomasa y sus fortalezas en el campo científico-tecnológico.

No existen dudas en todos los análisis sobre el importante rol de Argentina como proveedor privilegiado de alimentos a todo el mundo. Tanto factores de origen interno (dotación de recursos naturales, eficiencia en la producción primaria, cambios tecnológicos, grado de industrialización en algunos rubros) como externo (oportunidades del escenario internacional, demanda actual y futura de alimentos) fundamentan que Argentina está en condiciones de fortalecer su competitividad internacional y su inserción en las cadenas de valores alimenticias globales, a través de una profundización de su especialización productiva en la cadena agroalimentaria, potencialidad de los biocombustibles y derivados. Con esos niveles de competitividad, el sector agroalimentario tiene un relevante peso en la economía argentina, tanto en la producción como en el empleo; es el sector generador de divisas por excelencia y, también, realiza un enorme aporte a la igualdad geográfica dado su amplia presencia territorial en el país (Lódola et al., 2020:84).

En el país se pueden identificar 31 cadenas agroalimentarias (CAA), las cuales representan el 90% del valor agregado (VA) agroalimentario del país. Durante 2018 generaron VA por \$1.257.777 millones (44.741 millones USD), es decir, el 10,1% del producto interno bruto (PIB) de país. Cuando se desagrega el valor agregado de las CAA por eslabón, se observa que el de producción primaria aporta el 56% del total y el procesamiento industrial genera 30% del valor agregado.

La *tabla III* muestra que la cadena soja representa el 20,6% del VA del total de las CAA, seguida por 4 cadenas: bovino, maíz y trigo y lácteo. Entre estos cinco complejos se concentra el 62% del total de valor agregado de las CAA.

Santa Fe se posiciona como un importante polo a nivel agropecuario e industrial y se ubica como una de las provincias más dinámicas y, a la vez, generadoras de riquezas en la Argentina; cuenta con una gran diversidad de recursos naturales que, en conjunto con el clima y la ubicación geográfica, determina un amplio abanico de posibilidades productivas.

Como se observa en la *tabla III*, Santa Fe se erige como uno de los principales productores del complejo de cebada, aportando el 47%, seguido por el lácteo (33%) y el sojero (29%).

¹¹ Si bien se sigue utilizando el término “agroalimentario”, en trabajos recientes sobre el tema se viene incorporando actividades como las de biocombustibles; ampliando de esta forma el término hacia la “agroindustria”.

En la provincia se encuentra el complejo oleaginoso más grande del mundo, tanto en producción, *crushing* (procesamiento), almacenaje como en pre-embarque. En su mayoría, los establecimientos se encuentran concentrados sobre los puertos del río Paraná. Se pueden contabilizar en toda la provincia 23 establecimientos, representando más del 40% del total de plantas aceiteras y cerca del 80% de la capacidad de molienda del país.

Tabla III			
Cadenas agroindustriales - Aporte de Santa Fe			
Cadenas agroindustriales	valor agregado de la CAA (en millones de \$)	Participación de Santa Fe en el total de la CAA(%)	Aporte de Santa Fe al valor agregado de la CAA (en millones de \$)
Soja	258.433	29%	74.946
Bovino	155.093	15%	23.264
Maíz	127.405	12%	15.289
Trigo	125.109	16%	20.017
Lácteo	119.446	33%	39.417
Avícola	69.528	7%	4.867
Porcinos	62.847	24%	15.083
Uva	59.714	0%	0
Cebada	43.507	47%	20.448
Forestal	29.848	8%	2.388
Girasol	25.440	14%	3.562
Limón	20.145	0%	0
Arroz	19.862	11%	2.185
Maní	18.683	0%	0
Yerba Mate	18.357	0%	0
Peras y Manzanas	16.924	0%	0
Berries	15.719	7%	1.100
Tabaco	13.505	0%	0
Caña de Azúcar	11.239	1%	112
Cítrico	9.694	0%	0
Ovinos	9.272	1%	93
Papa	5.959	1%	60
Tomate	4.885	0%	0
Miel	3.959	14%	554

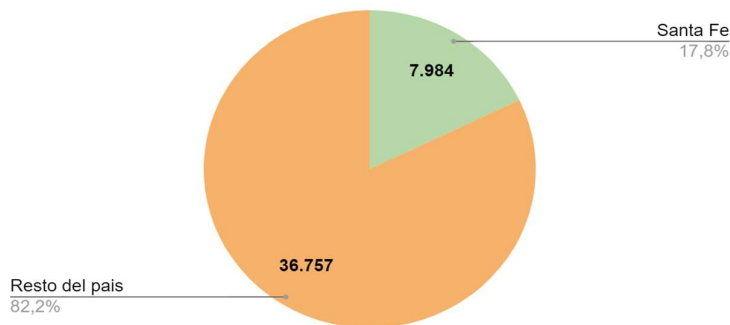
Ajo	3.613	0%	0
Algodón	2.838	10%	284
Olivo	2.407	14%	337
Sorgo	2.310	16%	370
Té	845	0%	0
Colza	513	5%	26
Caprino	445	0%	0
Total en millones \$	1.257.544		224.401
Total en millones USD	44.741		7.984
Fuente: Elaboración propia con base en datos de Lódola et al., 2020.			

Aportando casi el 18% del VA que generan las CAA a nivel país (ver gráfico V), siendo solo superada por Buenos Aires (32%), se posiciona como un actor principal no solo en el mercado nacional sino también en el mundial.

Gráfico V

Participación de Santa Fe en el total del valor agregado por las CAA. Año 2020

(En millones de USD)



Fuente: Elaboración propia con base en datos de Lódola et al., 2020.

Santa Fe es la primera productora y exportadora de aceites vegetales y concentra el 90% de la producción nacional. Su cuenca lechera, ubicada en el centro-oeste provincial, constituye la región productora más importante de América Latina. A su vez, cuenta con el nodo agro exportador más grande del mundo.

3.4. Estimación de la estructura actual de la bioeconomía en Argentina

Como se muestra en la *tabla IV*, la bioeconomía, en el año 2017, representó el 16,1% del PBI de la economía argentina. Su valor agregado ascendió a \$1.440 millones, U\$S 86.695 millones de dólares.

Del total de sectores directos, tanto el eslabón primario como el industrial presentan similar importancia en el conjunto de la cadena de valor de la bioeconomía. En efecto, la producción de biomasa contribuye con el 49,6% del total y el 50,4% restante corresponde a la industria manufacturera (6,7% del PBI). Del total del valor agregado industrial, los

sectores de manufacturas de origen agropecuario (MOA) generan el 67% y las ramas de manufacturas de origen industrial (MOI) representan el 33% restante.

En algunos ámbitos se adscriben los biocombustibles al total de la bioeconomía. Sin embargo, en Argentina proporcionan solo 0,85% del total de la cadena bio. El biodiésel de soja producido por la industria biobasada genera un 50% de ese total, el bioetanol de caña de azúcar un 32,8%, el bioetanol de maíz un 12,5% y el biogás el 4,7% restante.

Tabla IV				
Estimación de la bioeconomía en Argentina año 2017				
	Millones de pesos 2017	Millones de dólares 2017	% PBI* 2017	% TOTAL
<i>Sectores Directos</i>	1.194.625	72.126	13,3	82,9
A-Agropecuario				
PRIMARIO/BIOMASA	592.049	35.745	6,6	41,1
D- Industria manufacturera				
MOA	402.580	24.306	4,5	27,9
MOI	199.398	12.039	2,2	13,8
<i>Sectores asociados</i>	217.872	13.154	2,4	15,1
G-Comercio y Reparaciones	181.792	10.975	2,03	12,7
I-Transporte	36.079	2.178	0,4	2,5
Derechos de exportación	27.911	1.685	0,31	1,9
TOTAL	1.440.408	86.965	16,1	100
Fuente: Elaboración propia con base en datos de Coremberg, 2019.				

A pesar de no disponer de esta misma cuantificación a nivel provincial, con la información presentada a lo largo de este trabajo podemos inferir que una parte muy significativa de toda la cadena bio en Argentina es producida en la provincia de Santa Fe. Más aún, si la bioeconomía en el año 2017 representaba el 16,1% del PBI, con la misma información que se acaba de mencionar, es esperable que el sector bioeconómico represente más que el 16,1% del Producto Bruto Geográfico (PBG) santafesino, ya que a nivel nacional el sector agropecuario representa aproximadamente el 6% del PBI mientras que en la provincia este mismo sector representa el 12%, lo mismo sucede con el rubro de la industria manufacturera, aportando un 15% y 29% respectivamente.

4. Políticas públicas enfocadas en el sector.

Una transición hacia una bioeconomía exitosa requiere de la capacidad para incorporar nuevas prácticas, formas de organización y gestión y conocimientos a la generación de bienes y servicios, así como la posibilidad de enfrentar de forma innovadora y sustentable los nuevos desafíos productivos. Esto se debe ver reflejado en los procesos de toma de decisiones, tanto a nivel público como en lo que hace a los sectores productivos propiamente dichos. Por lo tanto, se hace necesario apoyar, incentivar, vigilar, fiscalizar, legalizar, regularizar y controlar los nuevos procesos, tanto en lo que hace al uso de los

recursos en general, como en particular a las aplicaciones de la biotecnología moderna, los nuevos materiales y las energías renovables (Trigo et al., 2016:30)

Como exponen en su trabajo Rodríguez et al., 2017, durante los últimos años muchos países han desarrollado estrategias para promover la bioeconomía. Según el Consejo Alemán para la Bioeconomía, cerca de 50 países han desarrollado marcos de políticas exclusivos o parciales para el desarrollo de la bioeconomía, o están en ese proceso.

Pese a su potencial para América Latina y el Caribe, el concepto de bioeconomía ha recibido poca atención en las políticas públicas de los países de la región, a diferencia de lo que sucede en otras regiones, sobre todo en Europa.

Entre los países latinoamericanos, la iniciativa más concreta es la de Argentina, en donde se ha planteado un proceso nacional para el desarrollo de una estrategia macro y estrategias regionales de bioeconomía.

A continuación, se presentan de manera sintética, dado que exceden el alcance de este trabajo, las principales políticas públicas y marcos institucionales, tanto nacionales como de la provincia de Santa Fe, apuntados a la bioeconomía.

4.1. Institucionalidad relevante para el desarrollo de la bioeconomía a nivel nacional

- Programa de Fomento de Bioeconomía Resolución 190/17 - Ministerio de Agroindustria. Año 2017.
- Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCyT). Año 2007.
- Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- Planes Nacionales de Ciencia y Tecnología: Plan Argentina Innovadora 2030.
- Políticas de desarrollo sostenible:
 - Ley 27118 del Régimen de Reparación Histórica de la Agricultura Familiar. Año 2014.
 - Ley 27270 aprobación del Acuerdo de París. Año 2016.
- Promoción y regulación de la biotecnología: Ley 26270 de promoción del desarrollo y promoción de la biotecnología moderna. Año 2007.
- Marcos institucionales en biodiversidad y forestal:
 - Ley 25675 del Ambiente. Año 2002.
 - Estrategia Nacional de Biodiversidad. Año 2016.
- Marcos institucionales en bioenergía y manejo de desechos: Ley 27191 Régimen de Fomento para energías renovables. Año 2015.
- Incentivos para la promoción de la bioeconomía: PROBIOMASA. Año 2017.

4.2. Institucionalidad relevante para el desarrollo de la bioeconomía en Santa Fe

- Desde la provincia de Santa Fe, se aúnan esfuerzos para el fomento del uso de energías renovables a través de la *Ley Provincial N° 12.503*, que declara de interés provincial la generación y el uso de energías alternativas a partir de la aplicación de fuentes renovables en todo el territorio de la misma. Año 2005.
- *Ley Provincial N° 12.692 y Decreto N° 0158/07*, los cuales disponen el Régimen Promocional Provincial para la investigación, desarrollo, generación, producción y empleo de productos relacionados con las energías renovables convencionales,

dirigido a aquellos proyectos de radicación industrial para producir energías renovables, Biogás o Biocombustible, o a las industrias ya instaladas con el mismo propósito. Año 2012.

- *Programa “Producción + Energética”*, de la Secretaría de Estado de la Energía. Dicho programa tiene como objetivo que los productores primarios puedan tratar los residuos resultantes de su actividad y generar con ellos su propia energía. Para colaborar en este proceso, se subsidiarán los estudios de ingeniería básica que realicen profesionales capacitados y con experiencia en la temática, para cada producción en particular. Año 2017.
- Se creó la Agencia Santafesina de Inversiones y Comercio Internacional -Santa Fe Global-, un órgano colegiado dependiente del Ministerio de la Producción, que encuentra como fin principal la promoción del comercio internacional de la provincia, mediante la internacionalización de sus economías regionales y encadenamientos productivos, como así también de las empresas que los componen.

5. Reflexiones finales.

La bioeconomía como tal no es un sector de la economía, si no que constituye una estrategia de producción y organización económica que cruza a toda la economía. A nivel nacional, la transición hacia una visión del desarrollo basada en la bioeconomía ofrece la posibilidad de abandonar la dicotomía entre agricultura y desarrollo industrial que ha dominado los debates sobre estrategias de desarrollo en nuestro país. En Santa Fe, si bien esta discusión parece haber sido superada, son necesarias acciones conjuntas por parte de los sectores público y privado para seguir potenciando las sinergias entre lo agrícola y lo industrial.

Para poder desarrollar la bioeconomía es necesario contar con tres elementos claves, recursos biológicos, una plataforma científico-tecnológica y una industria asociada a los dos primeros. Este escenario habilita al optimismo a la sociedad santafesina. Ubicada en una de las planicies más fértiles del planeta, Santa Fe cuenta con una diversa y abundante base de recursos naturales, lo cual hoy le permite posicionarse como líder en la producción de alimentos, no solo a nivel nacional, sino que también se configura como uno de los principales territorios abastecedores del mundo.

En cuanto a las capacidades científico-tecnológicas, la provincia dispone de capital humano altamente calificado y un sólido entramado de instituciones educativas y del sistema científico-tecnológico. Se destaca principalmente en aquellas actividades que están más estrechamente relacionadas al sector agropecuario, como son las semillas transgénicas, la genética vegetal y animal.

Si bien ya cuenta con casos de empresas exitosas que han logrado articular el conocimiento generado en el ámbito científico con modelos de negocios rentables, es clave seguir pensando estrategias para que las prioridades del sector científico estén orientadas a la producción de innovaciones con uso comercial definido, ya que es ese el modo en que la bioeconomía puede contribuir al crecimiento, desarrollo y generación de empleo, todo ello en armonía con el medioambiente, es decir, al desarrollo sostenible.

Con relación al tercer elemento, Santa Fe ha logrado desarrollar una importante base industrial apalancada en las ventajas naturales que posee. Aportando valor en 20 de las 31 cadenas agroindustriales existentes en la Argentina.

De este modo, la región santafesina se posiciona como un relevante polo a nivel agropecuario e industrial y se ubica como una de las provincias más dinámicas y, a la vez, generadoras de riquezas en la Argentina; el potencial para erigirse como referente de la bioeconomía está a la vista. Pero no basta con disponer del potencial, para que la bioeconomía se convierta en el motor de desarrollo de la economía, es indispensable que

el sector público tenga un rol activo. El mismo debe diseñar una estrategia integral, que articule a todos los niveles estatales y a todos los sectores involucrados, procurando un modelo económico sostenible, eso es, contemplando que todos los procesos humanos (sociales, educativos, culturales, económicos) se desarrollen de manera equitativa y global, cuidando el medioambiente.

A pesar de la importancia que la bioeconomía representa para Argentina y Santa Fe, se carece de información cuantitativa y estadísticas completas y actualizadas sobre el tema. Es por ello que para poder llevar adelante esta investigación se ha tenido que emplear una gran cantidad de fuentes diferentes, con datos heterogéneos e incompletos. Gran parte del trabajo consistió en buscar las fuentes, estimar los datos faltantes, homogeneizar aquellos que estaban expresados en diferentes unidades de medida según la territorialidad, para luego lograr comparabilidad entre los diferentes niveles de análisis. Aun así, no fue posible contar con toda la información deseada.

Si bien se dispone de una estimación de la bioeconomía en Argentina, hubiese sido muy positivo para este trabajo, disponer de ella para los niveles provinciales. A partir de la metodología propuesta por Wierny et al., 2015, sería posible realizar estas estimaciones, pero dada la complejidad de la tarea, no se incluyó dentro del alcance de este documento. Este desafío queda abierto para ser ejecutado en un futuro trabajo.

Así mismo, por el amplio alcance que tiene la bioeconomía y por el rol que ocupa y podría ocupar dentro de la economía santafesina, se abren un sin número de caminos para continuar estudiando. La producción local de biocombustibles y de biomateriales, análisis de casos de empresas exitosas provinciales, viabilidad de los biocombustibles para reestructurar la matriz energética actual, son algunos ejemplos de temas que ameritan ser analizados con mayor profundidad.

6. Referencias Bibliográficas

Agencia Santafesina de Investigaciones y Comercio Internacional. (2018). *INVERTIR EN SANTA FE*. Ministerio de la Producción.

Anlló, G., Añon, M. C., Bassó, S., Bellinzoni, R., Bisang, R., Cardillo, S., Carricarte, V., & Casullo, E. (2016). *Biotecnología argentina al año 2030: Llave estratégica para un modelo de desarrollo tecno-productivo*. (1st ed.). Buenos Aires: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.

Biblioguias: Estadísticas ambientales y de cambio climático para América Latina y el Caribe: 2.5 Recursos biológicos. (n.d.). Biblioguias. Consultado el 7 de junio de 2022, de <https://biblioguias.cepal.org/c.php?g=934230&p=6736667>

Bisang, R., & Trigo, E. (2017). *Bioeconomía Argentina. Modelos de negocios para una nueva matriz productiva*. Bolsa de Cereales de Buenos Aires y Ministerio de Agroindustria de la Nación.

Bolsa de Comercio de Rosario. (2020, 17 de julio). *Proyección nacional e internacional de la Provincia de Santa Fe*. Bolsa de Comercio de Rosario. Recuperado el 29 de junio 2022, de <https://www.bcr.com.ar/es/mercados/investigacion-y-desarrollo/informativo-semanal/noticias-informativo-semanal/proyeccion>

Coremberg, A. (2019). *Medición de la cadena de valor de la bioeconomía en Argentina: Hacia una cuenta satélite*. Bolsa de Cereales de Buenos Aires.

Fundación Agropecuaria para el Desarrollo de Argentina. (2021). *Monitor de Exportaciones Agroindustriales*. Fundación Agropecuaria para el Desarrollo de Argentina.

Hodson de Jaramillo, E. (Ed.). (2014). *Towards a Latin America and Caribbean knowledge based bio-economy in partnership with Europe*. Pontificia Universidad Javeriana.

Larrouyet, M. C. (2015). *Desarrollo sustentable: origen, evolución y su implementación para el cuidado del planeta*. (Trabajo final integrador). Universidad Nacional de Quilmes, Bernal, Argentina.

Licenciatura en Biotecnología. (n.d.). UADE. Consultado el 7 de junio de 2022, de <https://www.uade.edu.ar/facultad-de-ingenieria-y-ciencias-exactas/licenciatura-en-biotecnologia/>

Lódola, A., Morra, F., & Picón, N. (2020). *Cadenas de valor agroalimentarias*. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/cadenasagroalimentarias-febrero2020.pdf>

¿Qué es la biomasa? - Biomasa. (n.d.). Grupo Visiona. Consultado el 7 de junio de 2022, de <http://www.grupovisiona.com/es/biomasa>

Reyna, A. (2021, March 4). *¿Cuál es la diferencia entre sustentabilidad y sostenibilidad?* BBVA. Consultado el 7 de junio de 2022, de <https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/cual-es-la-diferencia-entre-sustentabilidad-y-sostenibilidad/>

Rodríguez, A. G., Mondaini, A. O., & Hitschfeld, M. A. (2017). *Bioeconomía en América Latina y el Caribe*. CEPAL.

SF500. (2021). *SF500*. Fondo de Ciencias de la Vida. Consultado el 24 de junio de 2022, de <https://sf500.com.ar/>

Trigo, E., Regúnaga, M., Costa, R., Wierny, M., & Coremberg, A. (2015). *La bioeconomía argentina: alcances, situación actual y oportunidades para el desarrollo sustentable* (1.ª ed.). Bolsa de Cereales de Buenos Aires.

Trigo, E., Vera Morales, E., Grassi, L., Losada, J., Dellisanti, J. P., Molinari, M. E., Murmis, M. R., Almada, M., & Molina, S. (2016). *Bioeconomía Argentina Visión desde Agroindustria*. Ministerio de Agroindustria Presidencia de la Nación.

Wierny, M., Coremberg, A., Costa, R., Trigo, E., & Regúnaga, M. (2015). *Medición de la bioeconomía: cuantificación del caso argentino* (1st ed.). Bolsa de Cereales de Buenos Aires.