

ARIEL COREMBERG

MEDICIÓN DE LA CADENA DE VALOR DE LA BIOECONOMÍA EN ARGENTINA: HACIA UNA CUENTA SATELITE

INFORME FINAL

Actualización de su aporte directo en agro e industria + eslabonamientos hacia sector comercio y transporte + exportaciones bio + empleo verde-bio



"The generic feature of biobased products is both the cause of its high socio-economic potential and a major challenge for biobased products metrics."

Anthony Arundel, co-author of The Bioeconomy to 2030.



Grupo
Bioeconomía



Bolsa
de Cereales



Secretaría de Agroindustria
Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación

Buenos Aires, 2 de abril de 2019

MEDICION DE LA CADENA DE VALOR DE LA BIOECONOMIA EN ARGENTINA: HACIA UNA CUENTA SATELITE

INFORME FINAL

**Actualización De su Aporte Directo En Agro E Industria
+ Eslabonamientos Hacia Sector Comercio Y Transporte
+ Exportaciones Bio
+ Empleo Verde-Bio**

"The generic feature of biobased products is both the cause of its high socio-economic potential and a major challenge for biobased products metrics." Anthony Arundel. co-author of The Bioeconomy to 2030.



Secretaría de Agroindustria
Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación



Bolsa
de Cereales



Grupo
Bioeconomía

Contenido

1. INTRODUCCION.....	4
2. OBJETIVO.....	8
3. METODOLOGÍA.....	9
3.1. Actualización Sectores Directos Bio: BioMasa e Industria de productos biobasados..	10
3.2. Criterios de Valuación.....	11
3.3. Sectores Asociados: Comercio y Transporte.....	12
3.3.1. Comercio.....	13
3.3.2. Transporte.....	14
3.3.3. Corolario	15
3.4. Exportaciones.....	15
3.5. Empleo	16
4. PRINCIPALES RESULTADOS	17
4.1. Bioeconomía: Participación en la Economía Argentina y Estructura Sectorial.....	17
4.2. El Crecimiento de la Bioeconomía 2012-2017.....	22
4.3. Exportaciones Bio-Verde 2012-2017.....	24
4.4. El Empleo Bio-Verde 2012-2017.....	25
5. CONCLUSIONES.....	26
6. REFERENCIAS.....	30

GRAFICO 1:

<i>Composicion Sectorial de las Industrias Bio-Año 2017.....</i>	<i>21</i>
--	-----------

GRAFICO 2:

<i>Composición Sectorial de la Cadena de Valor de la Bioeconomia en Argentina Año 2017.....</i>	<i>22</i>
---	-----------

Cuadro 1: Matriz de Fortalezas y Debilidades y posibles impactos de Políticas de Desarrollo Productivo de la Bioeconomía	7
---	---

Cuadro 2: VALOR AGREGADO DE LA BIOECONOMIA SECTORES DIRECTOS Y SECTORES ASOCIADOS	19
--	----

Cuadro 3: Valor Agregado de los Biocombustibles y Bioeconomia año 2017.....	20
--	----

Cuadro 4: Valor Agregado de la Bioeconomia a precios corrientes-Efecto Cantidad y Precio...23	
--	--

Cuadro 5: Exportaciones BioEconomia año 2017.....	24
--	----

Cuadro 6: Empleo BioEconomia año 2017.....	26
---	----

1. INTRODUCCION

El desarrollo de la producción de alimentos, que permita atender la seguridad alimentaria sin dañar el medioambiente es una preocupación mundial, especialmente señalada por Naciones Unidas en sus nuevos Objetivos para el Desarrollo Sostenible y el nuevo Acuerdo Mundial sobre el Cambio Climático. Al mismo tiempo, constituye una oportunidad para Argentina, que presenta importantes ventajas competitivas en términos de recursos, capacidades y base tecnológica.

La bioeconomía aparece como un desarrollo productivo novedoso que, a partir de recursos, insumos, procesos e insumos de base biológica, puede impulsar una Estrategia de Desarrollo Productivo concreta; a los fines de atender el desafío de la demanda de alimentos, fibras y energía de una población mundial creciente, y al mismo tiempo mitigar los impactos negativos sobre el medio ambiente y los recursos naturales que están generando los patrones actuales de organización económica.

El desarrollo de ventajas competitivas dinámicas en países de base biomasa desarrollada, pero con dificultades en la integración conjunta de ésta con un mayor desarrollo de sus capacidades industriales como Argentina, presenta importantes desafíos. Una Estrategia de Desarrollo Productivo a partir de la Bioeconomía permite potenciar la generación de biomasa, tanto de las actividades agrícolas que son clave para la generación de divisas y el equilibrio externo, como de aquellas actividades que tienen un fuerte impacto regional en la generación de empleo compatible con la sostenibilidad del medioambiente. Asimismo, el desarrollo de la bioeconomía permite incrementar la agregación de valor aguas abajo en la cadena, potenciando las externalidades y complementariedades estratégicas entre las capacidades industriales y la generación de biomasa y la innovación tecnológica.

Este nuevo enfoque requiere adecuar y proponer una nueva Agenda de Desarrollo Productivo a partir de la Bioeconomía; focalizando, identificando y midiendo las capacidades presentes y el potencial productivo de la producción biobasada, sus subsectores, cadenas y redes a nivel regional.

La bioeconomía está comenzando a desempeñar un rol de significativa importancia en las economías de América Latina, como reflejo, principalmente, de sus ventajas competitivas en la producción de biomasa de diverso tipo. En una primera etapa esto se está reflejando en el desarrollo y consolidación del sector de biorefinerías, dedicadas a la producción de biocombustibles (etanol y biodiesel de distintas fuentes), pero también de manera creciente a la producción de otros tipos de productos mediante las biorefinerías (fertilizantes, bioplásticos, etc.). Este desarrollo se vislumbra también en el empleo demandado, así como en la generación de divisas, gracias a la importancia del destino de exportación de los biocombustibles.

Sin embargo, la bioeconomía atraviesa transversalmente varios sectores que componen el PBI de los países, incluyendo no solo el sector agropecuario - generador de la biomasa, principal insumo de la bioeconomía - sino también el de alimentos propiamente dicho y otros dentro del sector manufacturero. Entre estos últimos, puede señalarse: el de productos químicos- orgánicos (incluyendo los abonos y fertilizantes de base biológica), el de madera y pulpa de papel, el sector energético (por los biocombustibles) y otros sectores de base biológica, incluyendo los vinculados a la fabricación de productos farmacéuticos y medicamentos.

El desarrollo de la bioeconomía es sumamente atractivo en países como los de América Latina, en los cuales el incremento de valor agregado a la producción agropecuaria primaria reviste una importancia crucial para el desarrollo de la economía. Sin embargo, para que se pueda desarrollar en plenitud, son necesarios el diseño de visiones estratégicas y un marco de políticas públicas consistentes con sus características y necesidades.

Dado que los sectores biobasados presentan un importante potencial en la generación de valor agregado, empleo calificado, innovación tecnológica y competitividad genuina a nivel local, así como en la generación neta de divisas; resulta particularmente relevante desarrollar un sistema de captación de información de nuevas inversiones e innovaciones, que la dinámica de la bioeconomía genera en nuestra economía. Permitiendo de esta manera la identificación de necesidades y potenciar nuevas

actividades generadoras de empleo calificado, con elevado impacto regional y sustentables medioambientalmente.

Estos desafíos son comunes con los países desarrollados que no dependen necesariamente de los recursos naturales o, por el contrario, se han desarrollado a partir de éstos con un importante éxito en el fortalecimiento de las cadenas de valor.

La bioeconomía ha surgido a partir de la reconversión de productos, insumos y líneas de producción biobasadas en forma parcial o total, conviviendo con líneas de producción tradicionales o no biobasadas dentro de una misma rama productiva. Pero también dio lugar al surgimiento de nuevos sectores, como las biorefinerías, con plantas instaladas en el país que exhiben niveles de eficiencia con estándares internacionales. Importantes sectores, inclusive a nivel de subsector o empresa representativa o única, que registran tecnologías y prácticas organizacionales muy avanzadas.

En este sentido, Argentina tiene importantes desafíos para adecuar su “techo productivo” al potencial que puede generar la bioeconomía, tomando en cuenta la importante base de biomasa y una cada vez más desarrollada Base Tecnológica y de Innovación, para impulsar una Política de Desarrollo Productivo que permita una mayor equidad regional y social mediante la adecuación de la I+D pública y las demandas del sector privado, la generación de nuevas capacidades en capital humano por parte del sistema educativo, y el diseño de los incentivos adecuados para que el sistema productivo genere empleo relevante de impacto regional.

La relevancia regional es clave a los fines de lograr un desarrollo equilibrado de Argentina. En este sentido, las Políticas de Desarrollo Productivo de la Bioeconomía son una estrategia que fomenta el desarrollo local, tanto por la generación de empleo y la atracción de inversiones, como por el impacto en términos de fortalecimiento de las cadenas de valor agregado que aprovechan y potencian las ventajas competitivas en biomasa de las áreas económicas locales.

En el Cuadro 1 se presentan diferentes opciones de países en relación a sus ventajas comparativas y sus capacidades en relación a su sistema nacional de

innovación, su desarrollo industrial y la calidad de la infraestructura y eficiencia logística; puede apreciarse la ubicación de Argentina frente a otros países con distintas capacidades.

Cuadro 1: Ventajas comparativas y posibles impactos de Políticas de Desarrollo Productivo de la Bioeconomía

	Disponibilidad de Recursos Naturales para Biomasa	Capacidades del Sistema Nacional de Innovación	Desarrollo Industrial	Calidad de la Infraestructura y Eficiencia Logística
USA-Canadá-Australia-Nueva Zelandia-Rusia	Alta	Alta	Alta	Alta
UE	Baja	Alta	Alta	Alta
Argentina, Brasil, Malasia, Colombia, México	Alta	Alta	Baja	Media baja
Países Ex URSS	Alta	Baja	Baja	Baja
África	Baja	Baja	Baja	Baja

Fuente: *Elaboración propia.*

Tomando en cuenta la importante base de biomasa y una cada vez más desarrollada Base Tecnológica y de Innovación, para impulsar una Política de Desarrollo Productivo que permita una mayor equidad regional y social se requiere:

- Cubrir las necesidades de infraestructura a nivel nacional y local mediante fuentes de financiamiento diversas (Organismos Internacionales y Asociaciones Público-Privadas), que faciliten la identificación, impacto regional y ejecución de las inversiones en infraestructura necesarias para la mayor competitividad genuina de las producciones regionales y el fortalecimiento de las cadenas de valor.
- Adecuar y orientar el Sistema de Innovación hacia un mayor apoyo a los productos e inversiones que requiera el sector privado.

La correcta medición de la actividad requiere de un abordaje distinto en cuanto a la clasificación y aproximación provista actualmente por el sistema de cuentas nacionales. El enfoque de la CIIU y las Cuentas Nacionales se centra en la empresa y rama de actividad. Sin embargo, los productos y servicios bio son producidos y ofrecidos por un conjunto de actividades productivas heterogéneas, que abarca desde las ramas tradicionales

agropecuarias-biomasa y manufacturas de origen industrial como los biocombustibles, hasta la producción de productos bio con un elevado contenido de innovación tecnológica en ramas químicas y farmacéuticas.

Asimismo, el valor de adquisición de los productos bio incorpora un conjunto de servicios sin los cuales sería imposible su provisión. La venta de productos bio tracciona importantes sectores como el comercio y el transporte, ya que los sectores productivos que utilizan bienes bio como insumos, así como los consumidores finales (hogares y gobierno), necesitan incurrir en importantes gastos-márgenes de intermediación del comercio y transporte para que los productos lleguen a los mercados internos y externos.

2. OBJETIVO

Este trabajo tiene por objetivo actualizar la contribución de la Bioeconomía al PBI de Argentina para el año 2012, realizada por la Bolsa de Cereales de Buenos Aires durante el año 2015. Asimismo, se incluirán, por primera vez en nuestro país y en el mundo, los eslabonamientos hacia el sector servicios de comercio y transporte que la bioeconomía requiere y produce. El trabajo apunta a la obtención de dos productos específicos:

1. Contribución de la Bioeconomía al PBI para el año 2017, revisión del año 2012 y una descripción general y cuantificación de la bioeconomía en la Argentina, incluyendo sus principales cadenas de valor y su contribución al producto. La estimación se realizará con la misma metodología realizada para el año de referencia 2012, por lo cual permitirá su comparabilidad homogénea intertemporal.
2. Estimación de los Sectores Asociados Comercio y Transporte de los Sectores Bioeconómicos. Propuesta metodológica sobre los criterios, procedimientos y bases de datos a utilizar como guía de estimaciones en otros países, y cuantificación para el caso argentino.

Para la realización de las estimaciones se cuenta con los antecedentes de los estudios realizados por este equipo de trabajo para la Bolsa de Cereales que se indican a continuación:

- Medición de la Bioeconomía - Cuantificación del caso argentino.
- La Bioeconomía Argentina - Alcances, situación actual y oportunidades para el desarrollo sustentable.

En los mismos se planteó la metodología para realizar la cuenta satélite de la bioeconomía para Argentina para el año de referencia 2012. Sin embargo, dicha estimación se encuentra no sólo desactualizada, sino circunscripta a la medición de los productos bio en las ramas del sector agropecuario y agroindustria.

3. METODOLOGÍA

La medición de la bioeconomía exige realizar un corte transversal por productos y actividades, no necesariamente compatible con el sistema de clasificación tradicional del PBI, del comercio exterior y de las encuestas a hogares. Los clasificadores tradicionales de actividad económica (CIIU, NACE, CPC) no han sido pensados para clasificar la industria biobasada, sino que han sido desarrollados con la idea de que las unidades productoras sean agrupadas de acuerdo a la similitud de sus procesos productivos.

Asimismo, las Matrices Insumo-Producto tradicionales generalmente no distinguen a los productos e insumos biobasados dentro de una misma rama de actividad económica, ni tampoco un conjunto de servicios agropecuarios e industriales e inversión demandados por estas actividades. Esta limitación conceptual en las Estadísticas Tradicionales Industriales, Agropecuarias y de Servicios exige una readecuación de conceptos, procedimientos y operativos estadísticos, que debe ser complementada con la compilación permanente de inversiones y actividades que la bioeconomía demanda, dado su dinamismo extremo muy difícil de captar con exhaustividad.

El enfoque de Cuenta Satélite (CS) propuesto por Naciones Unidas en el Sistema de Cuentas Nacionales 2008 permite la adaptación conceptual, metodológica y estadística para un sector como la bioeconomía, cuya definición y medición exige realizar un corte transversal en todos los sectores de la economía a los fines de identificar y sumar el valor agregado de los productos y/o actividades biobasadas de cada rama de producción. Especialmente relevante resulta la posible captación de los servicios de comercio, logística y transporte que se generan alrededor de estos sectores de actividad económica, que este sector realiza en sus distintos eslabones.

En este trabajo se realiza:

3.1. Actualización de los Sectores Directos Bio: BioMasa e Industria de Productos Biobasados

- I. Se actualizaron los coeficientes bio por rama de actividad económica al año 2017, con nivel de desagregación de rama mínima (representativa a nivel muestral del Censo Económico).
- II. Dentro de la metodología de Cuenta Satélite, ello implica la estimación de las industrias “core”, las que dependen parcialmente de la bioeconomía y las interdependientes.
- III. Los mismos fueron conciliados con información de mercado provista por los consultores Eduardo Trigo y Marcelo Regúnaga. Lo cual permite una desagregación y certeza aun mayor de la desagregación por rama, ya que Argentina no realiza un Censo Económico desde el año 2004. Por otra parte, se incorporan nuevas producciones bio que habrían surgido para el periodo 2012-2017.
- IV. Los cambios de coeficientes impactaron principalmente en la incorporación de ramas anteriormente clasificadas como no bio: la rama de Elaboración de soda y aguas y la Fabricación de materias químicas básicas, n.c.p.
- V. Asimismo, las ramas de Fabricación de medicamentos de uso humano y productos farmacéuticos y la Fabricación de cosméticos,

perfumes y otros productos de higiene y tocador tuvieron un incremento entre el 5 y el 10%.

- VI. Para el caso de los biocombustibles: bioetanol de maíz y de caña, etanol y biodiesel que forman parte de las ramas CIIU: Molienda de legumbres y cereales -
- VII. 15313, 15420: Elab. De azúcar, Químicos ncp-24290 respectivamente, se tomó información de mercado y de la ENGE INDEC.
- VIII. Reestimación del año 2012 según las nuevas Cuentas Nacionales de INDEC publicadas en el año 2016. Se reestimó el año 2012 de acuerdo a las nuevas series del PBI año base 2004 y publicadas a partir del año 2016. Cuentas nacionales. Metodología de estimación. Base 2004 y series a precios constantes y corrientes.
(http://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/economia/metodologia_21_cuentas_nacionales.pdf). La incorporación de estas series no implicó una modificación sustancial del año 2012, realizado anteriormente en base al proyecto ARKLEMS+LAND¹.
- IX. Extrapolación al año 2017: a partir de la reestimación del año 2012, se extrapolaron por índices de valor de Cuentas Nacionales al máximo nivel de desagregación representativo (rama mínima) cada una de las ramas biobasadas al año 2017, asegurando de esta manera la comparabilidad homogénea e intertemporal. Este procedimiento se utilizó para todas las ramas bio, con excepción de los productos señalados en los puntos 3 a 6, que se realizaron mediante información de mercado.

3.2. Criterios de Valuación

El valor de producción y valor agregado de la biomasa y los productos manufacturados biobasados se realizan a precios básicos. De acuerdo a INDEC (2016) basado en SCN (2008), los bienes y servicios producidos para la venta en el mercado a precios económicamente significativos deben valorarse a precios básicos o a precios de productor. El SCN recomienda la valoración a precios básicos.

El precio básico es el monto a cobrar por el productor por una unidad de un bien o servicio producido, restando cualquier impuesto por pagar y sumando cualquier subvención por cobrar por el productor como consecuencia de su producción o venta. Se excluye cualquier gasto de transporte facturado por separado por el productor. El precio básico mide el monto que retiene el productor y, consecuentemente, es el precio más relevante para que tome sus decisiones. El precio de productor incluye impuestos sobre los productos (impuestos por pagar por unidad de producción) y excluye subvenciones a los productos (subvenciones por cobrar por unidad de producción). El precio de productor es el precio, excluido el IVA, que el productor factura al comprador.

El precio de comprador es el importe pagado por el comprador, excluido cualquier IVA o impuesto análogo deducible por el comprador, con el fin de hacerse cargo de un bien o servicio en el momento y lugar requeridos por el comprador. El precio de comprador de un bien incluye los gastos de transporte pagados por separado para hacerse cargo del mismo en el momento y lugar requeridos.

Por lo tanto, el valor de producción según el PIB INDEC se realiza a precios básicos y excluye todo aquel gasto en servicios de comercio y transporte que realiza tanto el productor de biomasa como de productos biobasados.

No obstante, una parte relevante de estos importantes servicios se originan por la producción bio; es decir que hay un conjunto de servicios asociados a la bioeconomía que debería medirse y analizarse, para abordar el peso de la bio en una economía, como se presenta a continuación.

3.3. Sectores Asociados: Comercio y Transporte

Un aporte original de este trabajo consistió en la definición metodológica y cuantificación de los servicios de comercio y transporte en productos bio. La metodología utilizada corresponde a la metodología de cuentas nacionales con la cual INDEC calcula el PBI (INDEC 2016).

La demanda de servicios y su producción es básicamente demanda derivada. Como toda demanda de insumos intermedios es indirecta, y por lo tanto

fluctúa principalmente de acuerdo a la demanda del producto principal que lo insume y de acuerdo a los cambios en su precio relativo, en función del grado de flexibilidad de la función de producción del producto principal que lo utiliza como insumo.

Análogamente, para medir estos sectores se puede recurrir a métodos directos o indirectos. Los métodos directos consisten en encuestar los márgenes a los comercializadores, exportadores, e importadores y empresas de transporte de carga. No obstante, por las características de los productos, las características regionales, la falta de cobertura en zonas rurales (costos elevados de realización), este método adolecería de importantes fallas de captación y cobertura.

En consecuencia, tradicionalmente las cuentas nacionales en Argentina optan por el método indirecto de corriente de bienes para este tipo de actividades, como se detalla a continuación.

3.3.1. Comercio

El valor de producción se calcula a partir del valor total de los márgenes comerciales aplicados sobre los bienes que los intermediarios comerciales compran para su reventa (mercaderías vendidas en el mismo estado en que fueron adquiridas). Se utiliza el enfoque de la corriente de bienes para estimar los flujos que pasan por el comercio o, lo que es equivalente, los bienes efectivamente ofrecidos en el mercado interno. Este enfoque consiste en la siguiente secuencia aplicada a bienes de producción nacional e importada, a valores corrientes y constantes:

¹ Ver Coremberg (2014).

1) se estiman las ventas al mercado interno, restando de los valores de producción a precios básicos las exportaciones netas de retenciones, y se suman las importaciones.

2) a las ventas al mercado interno se le aplican canales y márgenes comerciales, elaborados a partir de los datos de la ENE y la ENGE, complementados por una encuesta específica a comercializadoras de bienes industriales importados, y por fuentes privadas en el caso de los bienes agrícolas.

El valor agregado surge de las estimaciones de la Cuenta de Generación del Ingreso.

3.3.2. Transporte

En este caso, el sector de servicios de transporte se subdivide en modos de transporte de carga automotor y vías férreas.

El transporte automotor de carga presenta una metodología análoga al del comercio; el mismo surge a partir de los márgenes de transporte aplicados sobre los bienes de producción nacionales e importados. A partir del enfoque de corriente de bienes, se estiman los fletes de transporte de los flujos de bienes que se transportan por actividad para la venta dentro del mercado interno (incluyendo las importaciones) y aquellos que se destinan a la exportación. Para ello se utilizan márgenes por uso económico y por producto, elaborados a partir de la información de fletes cobrados por servicios de transporte por usos económicos y por producto y la distribución por medios de transporte que surge del estudio específico, donde se relevan fuentes relacionadas con comercio exterior, características de las cadenas productivas y del desempeño de determinados modos de transporte.

En el caso de transporte por vías férreas, los márgenes se obtienen extrapolando el año base por un índice de volumen físico elaborado a partir de datos de cargas, pasajeros transportados y distancias medias, con información proveniente de la CNRT.

3.3.3. Corolario

Los márgenes de comercio y transporte se aplicaron por uso económico y por producto. Si bien en algunos casos el nivel de agregación no permitía aplicar márgenes específicos por el carácter bio de los productos, los servicios de comercio y transporte no distinguen por el componente bio de los productos intermediados.

Otro corolario importante es que estas estimaciones de Cuentas Nacionales según SCN (2008) no clasifican como transporte el interno de las empresas: por ejemplo, se excluye todo aquel transporte que realizan las empresas con su propia flota. El transporte por cuenta propia de los productores queda incluido implícitamente en su valor de producción como parte de los costos intermedios, tales como combustible y mantenimiento y reparación de los vehículos propios. Una estimación posible es realizar una Cuenta Satélite para el caso del Transporte como la realizada en Coremberg (2018) para el BID para Argentina, Brasil y México, como parte de una estimación más general del conjunto de los servicios de infraestructura, en la cual se demuestra que el transporte interno sería equivalente entre un 30% a un 50% a la actividad habitual de transporte de carga contratado.

Pero debe tomarse en cuenta que el transporte interno está captado en los costos intermedios y, por lo tanto, en el valor de producción de las actividades bio medidas. Asimismo, la identificación explícita del transporte interno no se justificaría si el objetivo de este trabajo es estimar los sectores asociados, es decir aquellas actividades productivas bio que se realizan mediante la contratación de empresas por parte de las empresas "core" de la producción de biomasa y agroindustrial.

3.4. Exportaciones

Otro nuevo aporte es la estimación de las exportaciones bio. Para ello se aplicó la misma identificación de la producción bio a las posiciones arancelarias del conjunto de las exportaciones, para luego agruparlas por rama CIIU de producción de acuerdo al clasificador de comercio exterior de INDEC.

3.5. Empleo

El empleo fue identificado por similar procedimiento que el anterior, tomando en cuenta las estimaciones de la Cuenta de Generación del Ingreso de las Cuentas Nacionales por sector de actividad y categoría ocupacional (asalariados registrados, asalariados no registrados y no asalariados - patrones, familiares y cuentapropias-). La unidad de medida corresponde a la de puestos de trabajo equivalentes, es decir: el monto de horas trabajadas incluyendo la doble ocupación, los dobles turnos y la ocupación a tiempo parcial convertidas en puestos equivalentes.

De acuerdo a la cuenta de generación del ingreso de las Cuentas Nacionales², el sector agropecuario se estima por coeficientes técnicos de utilización contruidos en base a datos censales. En primer lugar se diferencian los coeficientes técnicos de acuerdo con las tareas de labores (preparación de la tierra, siembra y cuidados previos a la cosecha) y tareas de cosecha. En el marco de la superficie sembrada, cada una de estas tareas tiene una utilización mensual de acuerdo con la curva del ciclo de cada producto, con el avance de la siembra en cada mes y con la utilización de mano de obra propia y mano de obra contratada para cada producto. En segundo lugar, a la estimación de las horas de trabajo requeridas para cada producto se le asigna un horario de tiempo completo para llevarla a puestos de trabajo equivalentes, y se asignan los puestos de cada cultivo al sector de actividad que corresponda.

Se asigna la participación de cada categoría ocupacional del último censo agropecuario para obtener los puestos de propietarios, asalariados y familiares que concilien con la categorización utilizada en las estimaciones del empleo del resto de los sectores (asalariados y no asalariados). Finalmente, se aplica un coeficiente basado en las estimaciones del 2004 para obtener los puestos de trabajo por sector de actividad económica.

Al tomar la misma metodología y universo que las Cuentas Nacionales se asegura su consistencia con los datos oficiales.

² INDEC (2017)

Para los puestos de trabajo equivalentes en los sectores industriales bio se utilizó metodología análoga a la Cuenta Generación del Ingreso, en base a la imputación de la rama principal representativa según fuentes sociodemográficas (Censo de Población y EPH) para incorporar el ajuste por economía no observada en los sectores típicos, tales como el textil, calzado, algunos sectores de alimentos y bebidas, etc. Para los asalariados registrados se utiliza la información del SIPA, y para los asalariados no registrados y para los no asalariados se utiliza información de las fuentes sociodemográficas. En el caso del SIPA, se cuenta con información desagregada a cinco dígitos de la ClaNAE 2004. Los indicadores que surgen de las estadísticas sociodemográficas (Censo de Población y EPH) se trabajan con una desagregación menor, dado que la fuente primaria de los datos no permite la desagregación deseada.

4. PRINCIPALES RESULTADOS

4.1. Bioeconomía: Participación en la Economía Argentina y Estructura Sectorial

La bioeconomía en el año 2017 representó el 16,1% del PBI de la economía argentina según el cuadro 2³. Su valor agregado ascendía a \$ 1.440 mil millones, u\$s 86.695 millones de dólares.

La metodología propuesta permite analizar esta importante cadena de valor no solo desde el punto de vista de la tradicional clasificación de actividades económicas para las cuentas nacionales del PBI, CIIU (clasificación internacional industrial uniforme), sino también por principales complejos, así como visualizar el lugar de la cadena en que se genera el valor agregado.

Desde el punto de vista de la clasificación CIIU, el valor agregado de la bioeconomía incluye: la totalidad del sector agropecuario, la rama A según CIIU, cuyo valor agregado representa 6,6% del PBI; la rama industrial (D) con 6,7 % del PBI; la generación de energía mediante biogas; así como también el comercio de productos biobasados (2% del PBI), las reparaciones de maquinarias agropecuarias (sector G) y la rama I- transporte que participa

con 0,4% del total. Desde el punto de vista de las etapas de producción, desde el productor hasta llegar al consumidor, la bioeconomía se constituye por un conjunto de sectores productores de bienes biobasados, que participan con el 83% del total (13,7% del PBI), y por los sectores asociados que contribuyen con la cadena de valor y permiten acercar el producto a la demanda -constituidos por comercio, reparaciones de maquinarias y transporte- que contribuyen con el 15,1% (2,4% del PBI).

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 y biogas (6,8% del PBI). Asimismo, no todo el valor agregado industrial se genera en los sectores de manufacturas de origen agropecuario (MOA). En efecto, si bien estos sectores generan el 67% del total del valor agregado de la industria bio (33,7% del total de los sectores directos), las ramas de manufacturas de origen industrial representan el 33% restante, 16,7% del total del eslabón directo.

El comercio genera el 82,4% del valor agregado de los sectores asociados, el transporte el 16,6% y reparaciones de bienes de capital el 1,1%.

Asimismo, los derechos de exportación representaban el 2,3% del total del valor agregado de la producción de productos biobasados en el año 2017, bajando su incidencia considerablemente respecto del 7% del año 2012.

En algunos ámbitos se adscriben los biocombustibles al total de la bioeconomía. Sin embargo, este trabajo muestra que los biocombustibles en Argentina proporcionan sólo el 2,1% del total de la industria bio y el 1,1% del total de la cadena bio. El biodiesel 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 (Cuadro 3).

³ Valor Agregado a precios básicos del total de la economía (vab a pb) según Sistema de Cuentas Nacionales 2008-DNCN-INDEC+recaudación por derechos de exportación.

Cuadro 2: VALOR AGREGADO DE LA BIOECONOMIA SECTORES DIRECTOS Y SECTORES ASOCIADOS

HACIA UNA CUENTA SATELITE DE LA BIOECONOMIA											
	RAMA CIU		2012	2017	2012	2017	2012	2017	2012	2017	
			Millones de pesos	Millones de pesos	Millones de dólares	Millones de dólares	% PBI*	% PBI*	% TOTAL	% TOTAL	
		TOTAL	400.120	1.440.408	87.938	86.965	17,6	16,1	100,0	100,0	
SECTORES DIRECTOS		TOTAL SECTORES DIRECTOS	323.209	1.194.625	71.035	72.126	14,2	13,3	80,7	82,9	
		DERECHOS DE EXPORTACION (DE)	24.374	27.911	5.357	1.685	1,07	0,31	6,1	1,9	
		TOTAL SECTORES DIRECTOS + DE	347.583	1.222.536	76.392	73.811	15,3	13,7	86,9	84,9	
	A-Agropecuario	PRIMARIO/BIOMASA	152.517	592.049	33.520	35.745	6,7	6,6	38,1	41,1	
	D Industria Manufacturera		INDUSTRIA	170.374	601.978	37.445	36.345	7,5	6,7	42,6	41,8
			MOA	110.977	402.580	24.391	24.306	4,9	4,5	27,7	27,9
			MOI	59.396	199.398	13.054	12.039	2,6	2,2	14,8	13,8
			Alimentos y Bebidas	94.988	343.974	20.877	20.767	4,2	3,8	23,7	23,9
			Complejo Quimico	12.036	50.546	2.645	3.052	0,5	0,6	3,0	3,5
			Complejo Madera, Pulpa y Papel	27.195	92.689	5.977	5.596	1,2	1,0	6,8	6,4
		Complejo Textil	17.304	50.229	3.803	3.033	0,8	0,6	4,3	3,5	
		Complejo Aceitero	10.733	38.893	2.359	2.348	0,5	0,4	2,7	2,7	
		Cuero y derivados	5.304	13.584	1.166	820	0,2	0,2	1,3	0,9	
		Biocombustibles	2.813	12.064	618	728	0,1	0,1	0,7	0,8	
	Biodiesel de soja	2.287	6.324	503	382	0,1	0,1	0,6	0,4		
	Bioetanol caña azucar	506	4.156	111	251	0,02	0,05	0,1	0,3		
	Bioetanol de maíz	20	1.584	4	96	0,001	0,02	0,01	0,1		
E Utilities**		BIOGAS	318	598	70	36	0,0	0,007	0,1	0,04	
SECTORES ASOCIADOS		TOTAL SECTORES ASOCIADOS	52.538	217.872	11.547	13.154	2,3	2,4	13,1	15,1	
	G-Comercio y Reparaciones	COMERCIO	49.543	179.434	10.889	10.833	2,2	2,0	12,4	12,5	
		Reparacion Maquinarias	723	2.358	159	142	0,03	0,03	0,2	0,2	
	I-Transporte		TRANSPORTE	2.272	36.079	499	2.178	0,1	0,4	0,6	2,5

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 3: Valor Agregado de los Biocombustibles y Bioeconomía año 2017*

SECTOR	Millones de pesos	Total Manufacturas	Total Biocombustibles
Industria Bio	601.978	100,0%	
Biocombustibles	12.064	2,1%	100,0%
Biodiesel de soja	6.324	1,1%	49,9%
Bioetanol caña azúcar	4.156	0,7%	32,8%
Bioetanol de maíz	1.584	0,3%	12,5%
Biogas	598	0,1%	4,7%
Resto bioproductos industriales	589.317	97,9%	

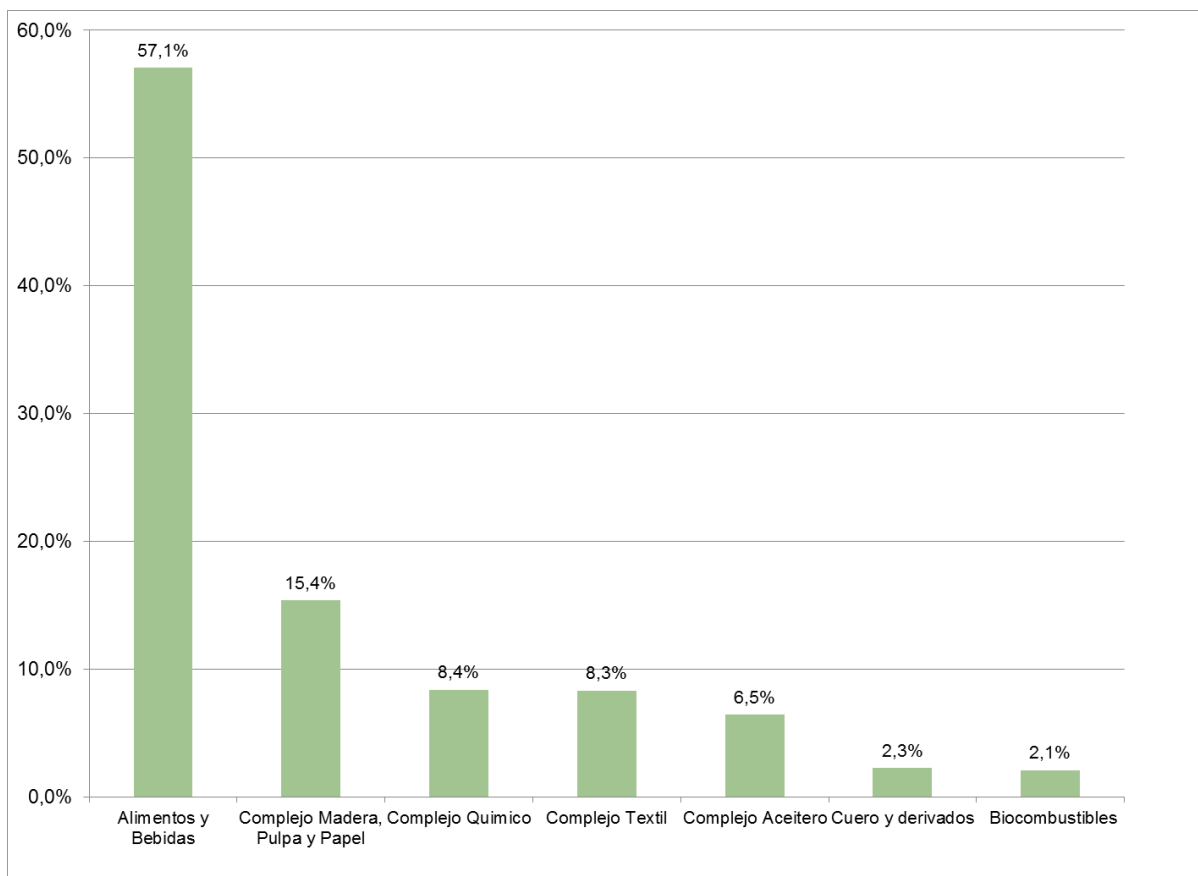
*Nota * valor agregado a precios básicos*

Fuente: Elaboración propia.

De esta manera, un porcentaje considerable del total del valor agregado industrial bio se genera por fuera del sector de biocombustibles, 98% en el año 2017, cuyo conjunto de productos y actividades resulta sumamente heterogéneo. Agregando por principales bloques productivos para el año 2017, la principal actividad bioindustrial la genera el bloque de alimentos y bebidas, con el 57,1% del total. Le siguen el complejo de madera y derivados (15,4%), el complejo químico (8,4%), el complejo textil (8,3%); 6,5% lo genera el complejo aceitero, cuero y sus derivados 2,3%, y 2,1% los biocombustibles⁴.

⁴ Las incidencias pueden resultar diferentes respecto del trabajo Costa y otros (2015) como consecuencia de que aquel se realizaba a precios de productor, incluyendo los derechos de exportación y otros impuestos netos de subsidios a los productos. Aquí se toma el valor agregado a precios básicos, compatible con el criterio adoptado por las Cuentas Nacionales para la valuación de la producción y valor agregado sectorial que compone el PBI.

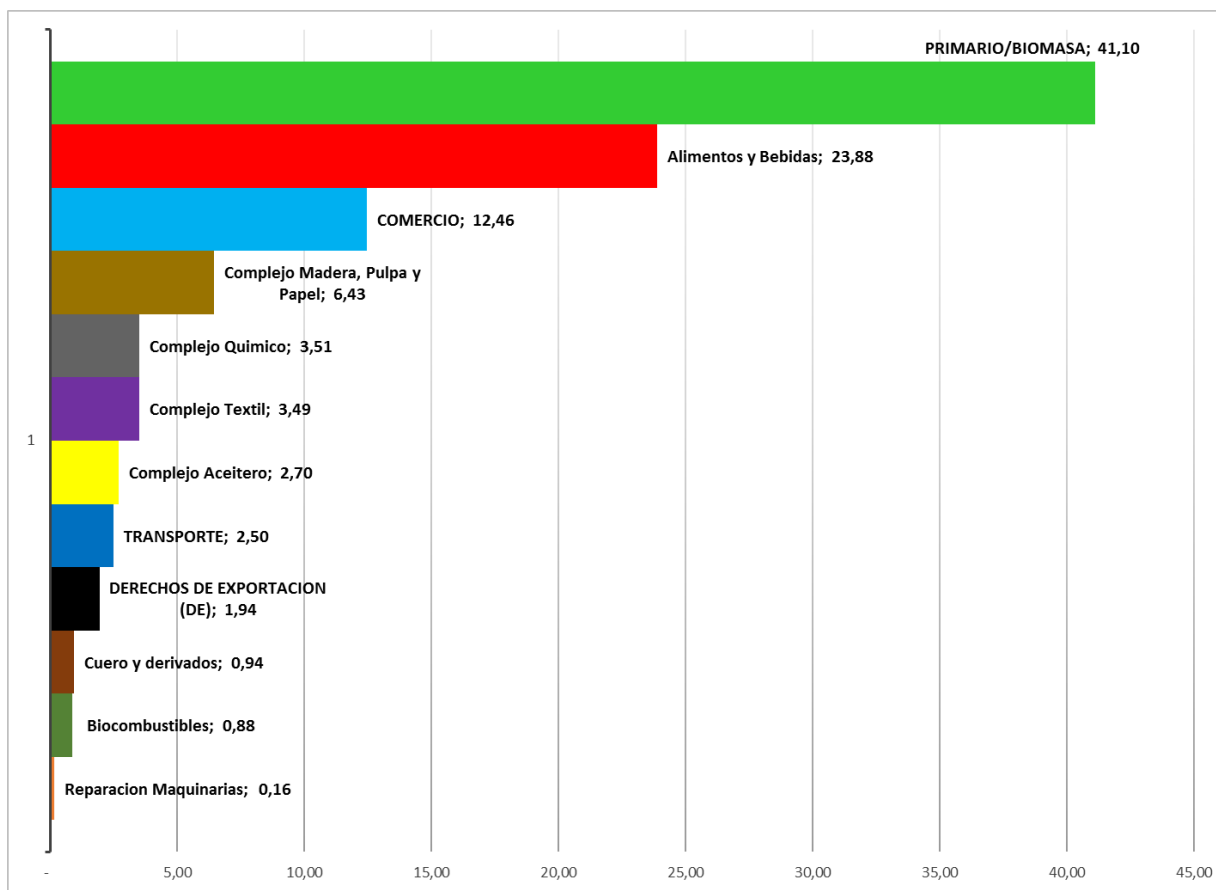
Gráfico 1: Composición Sectorial de las Industrias Bio - Año 2017



Fuente: Elaboración de datos del Cuadro 2

En lugar de analizar cada componente en su incidencia en la industria bio, también se puede analizar la contribución de cada uno de los subsectores al total de la cadena de valor de la bioeconomía, como presenta el gráfico a continuación:

Gráfico 2: Composición Sectorial de la Cadena de Valor de la Bioeconomía en Argentina-Año 2017



Fuente: Elaboración de datos del Cuadro 2

4.2. El Crecimiento de la Bioeconomía 2012-2017

Para analizar el crecimiento de la bioeconomía entre los años 2012 y 2017, resulta necesario estimar la evolución a precios constantes de cada uno de sus componentes. Se debe tomar en cuenta que las estimaciones hasta ahora realizadas son a precios corrientes y reflejan por lo tanto la evolución tanto de precios como de cantidades. Para ello se imputaron deflatores e índices de volumen físico por rama de producción de acuerdo a las series publicadas de las Cuentas Nacionales a los grupos de productos biobasados⁵.

En ese sentido, la caída observada en la participación de la bioeconomía en el PBI a precios corrientes, tomando como referencia el valor agregado a

precios de productor (incluyendo derechos de exportación) entre los años 2012 y 2017 de 15,3% a 13,7% (1,64% del PBI), se produce como consecuencia de dos causas: la reducción de los derechos de exportación y la caída en los precios relativos de la biomasa y sectores industriales bio como consecuencia del fin del auge de la demanda de los commodities.

Los derechos de exportación se redujeron de 1,1% del PBI en el año 2012 al 0,3% en el año 2017, es decir 0,76 puntos porcentuales del PBI entre esos años, principalmente por la reducción de las alícuotas de dichos impuestos decididas por el PE.

Asimismo, la caída en la participación en el PBI de la bioeconomía a precios corrientes, una vez descontado el efecto reducción de los impuestos a las exportaciones, es decir tomando en cuenta la valuación a precios básicos, resulta de 14,2% a 13,3% del PBI entre los años 2012 y 2017, tal como indica el cuadro 2.

Por lo tanto, el impacto de la caída de los precios relativos de los sectores bio explicaría sólo el 0.87% del PBI.

El cuadro 4 descompone las variaciones de valor a precios corrientes en un componente precio y otro de cantidades para cada sector bio directo:

Cuadro 4: Valor Agregado de la Bioeconomía a precios corrientes- Efecto Cantidad y Precio

2017/2012	Δ VALOR	Δ PRECIO	Δ CANTIDAD
PBI	301,8%	293%	3,2%
Bio - Sectores Directos	269,6%	241%	8,3%
PRIMARIO-BIOMASA	288,2%	215%	23,2%
Industria Manufacturera Bio	253,0%	273%	-5,4%

Fuente: Elaboración propia.

El valor agregado a precios corrientes de los sectores directos creció 270% como consecuencia principalmente del efecto precio (241%). No obstante, los precios implícitos de los sectores directos, especialmente biomasa y en

segundo término la industria bio, crecieron menos que el promedio de la economía entre los años 2012 y 2017. Ello se produce principalmente como consecuencia de la repercusión del fin del auge de precios de commodities, que impactó en toda la cadena de valor bio⁶, explicando porqué en términos de valor cayó relativamente la incidencia a precios corrientes de labioeconomía. La tendencia contrapuesta de los sectores asociados, modera esta tendencia dada su baja participación en el total.

Por lo tanto, descontando el efecto precio, el conjunto de la cadena de valor de la bioeconomía creció en volumen físico (o a precios constantes) el 8.3%, más del doble del crecimiento del conjunto de la economía argentina en el mismo período.

4.3. Exportaciones Bio-Verde 2012-2017

Las estimaciones realizadas de exportaciones de la Bioeconomía permiten evaluar el grado de orientación exportadora de esta importante cadena de valor. Las exportaciones de productos bio alcanzaron la suma de 58.384 millones de dólares en el año 2017, representando el 67% del total de las exportaciones (Cuadro 5). Las actividades bio tienen una clara orientación exportadora: sus exportaciones representan el 54,5% de su valor agregado, mientras que la orientación exportadora del total de la economía es de sólo el 10,9%.

Cuadro 5: Exportaciones BioEconomía año 2017*

Millones de dólares	2012	2017	Var anual y participación
Agro	15.250	11.969	-21,5%
Pesca	16	8	-48,5%
Industria BIO	32.046	27.316	-14,8%
TOTAL BIO	47.312	39.293	-16,9%
TOTAL ECONOMIA	79.982	58.384	-27,0%
XBIO/XTOTAL	59%	67%	8%
XBIO/VABBIO	66,6%	54,5%	-12%
XTOTAL/VAB TOTAL	16,4%	10,9%	-6%

*Nota * valor agregado a precios básicos.*

Fuente: Elaboración de datos de INDEC

⁵ En el caso de los sectores asociados, no se disponía de la apertura por rama en las Cuentas Nacionales publicadas, como para realizar una imputación consistente.

⁶ Obviamente esta caída en los precios relativos de estos importantes sectores se produce a favor de una suba equivalente en el promedio de los servicios especialmente servicios empresariales e inmobiliarios, administración pública, salud y educación.

La significativa caída de -27% en las exportaciones totales de Argentina entre los años 2012 y 2017, de U\$S79.982 millones a U\$S58.384 millones, estuvo relacionada con la reducción de los precios de los commodities, la desaceleración del crecimiento de la economía mundial, especialmente de Asia y China, y el fin del "quantitative easing" de la Reserva Federal. Esta caída tuvo su consecuencia sobre la restricción externa que está viviendo la economía argentina en el presente.

También en este caso, la bioeconomía no escapó a esta tendencia, pero con una caída mucho menor del 16,9%; mayormente explicada por la disminución de las exportaciones bio industriales (-10%). La biomasa contribuyó con el -6,9% restante. Como consecuencia de esta tendencia de moderación del ciclo, la importancia de la bioeconomía en el total de las exportaciones argentinas paso del 59% en el año 2012 al 67% en el año 2017.

4.4. El Empleo Bio-Verde 2012-2017

Esta investigación también cuantifica el empleo directo de la bioeconomía por primera vez en Argentina, y con casi nula experiencia internacional compatible con los criterios de las cuentas nacionales oficiales.

El empleo bio o empleo verde alcanzó los 2,47 millones de puestos de trabajo directos en el año 2017, tal como muestra el cuadro 6. Ello representó el 12% del total de puestos de trabajo de la economía argentina. El requerimiento de empleo por cada millón de dólares de valor agregado de la bioeconomía resulta mayor que el promedio de la economía argentina: mientras que la bioeconomía genera 34,2 puestos por cada millón de dólares de valor agregado, el promedio de la economía argentina genera 31,8.

Cuadro 6: Empleo Directo Bioeconomía año 2017*

	VAB** -millones u\$s-	% del total	Puestos de trabajo***	% total	VAB / Puesto
Primario/Biomasa	35.745	49,6%	1.365.958	55,3%	26.169
Industria Bio	36.381	50,4%	1.102.706	44,7%	32.992
Sectores Bio Directos	72.126	100,0%	2.468.663	100,0%	29.217
PBI*	536.707	13,4%	20.279.564	12,2%	26.465

Nota: sólo se estiman los empleos directos, es decir que no se computan los referentes a los servicios.

*Nota **: valor agregado a precios básicos.*

*Nota***: puestos de trabajo equivalentes*

La estructura sectorial de los puestos de trabajo de los sectores directos de la bioeconomía es algo distinta a la estructura que presenta el valor agregado. Efectivamente, la participación de la etapa primaria es mayor en la estructura sectorial del empleo (55,3%) que en la de valor agregado (49,6%), con una participación equivalente a la industrial.

Asimismo, el valor agregado generado por cada trabajador de los sectores directos bio resulta de 33 mil dólares, es decir que un trabajador resulta 10% más productivo que en el resto de la economía. Particularmente, las industrias bio generan 25% más de valor agregado por puesto de trabajo equivalente que el promedio de la economía argentina.

5. CONCLUSIONES

La bioeconomía es un importante sector de la economía argentina. Su cadena de valor agrupa tanto la producción de biomasa, como de productos biobasados generados en la industria. Asimismo, para que los productos bio lleguen a la demanda resulta necesario una serie de etapas de comercialización y transporte y logística que son provistas por diversos sectores asociados, que sirven como apoyo a los sectores que directamente lo producen.

La cuantificación de la bioeconomía, también llamada sector verde, es un instrumento de análisis y propuesta de políticas públicas fundamental no sólo a nivel sectorial sino también a nivel macroeconómico, por su impacto

positivo fundamental en la sostenibilidad medioambiental, social y externa de una economía. Especialmente en el caso de la economía argentina, como se obtiene como resultado de esta investigación y se detalla a continuación.

Este trabajo se propuso, por lo tanto, revisar y actualizar la metodología y estimaciones realizadas en Costa et al. (2015). La presente investigación permitió innovar, cuantificar e incorporar al cálculo los servicios asociados (comercio y transporte), las exportaciones y el empleo bio.

La bioeconomía generó unos U\$S 86.695 millones de dólares en el año 2017, es decir el 16,1% del PBI de la economía argentina. Esta cadena de valor incorpora una serie de sectores y productos biobasados que hasta el presente se los identificaba –erróneamente- únicamente en los biocombustibles.

En efecto, los biocombustibles (biodiesel de soja, bioetanol de caña de azúcar y maíz, y biogas) explican solo 1% de la bioeconomía y 2% de las industrias bio.

La bioeconomía no se circunscribe tampoco a la biomasa generada por el sector agropecuario. El valor agregado de la bioeconomía incluye la totalidad del sector agropecuario que genera la producción de biomasa, y participa con el 6,6% del PBI y explica el 41% del total de la cadena de valor. Otro 42% lo generan las industrias bio: 28% las MOA y 13,8% las MOI. Del total de las industrias bio, los biocombustibles explican solo el 2% del total de ellas, siendo el 98% restante representadas por el valor agregado por importantes complejos biobasados, tales como madera y papel, textil, química verde, aceites vegetales y alimentos y bebidas.

El biogas, si bien tiene una reducida participación en la cadena bio, posee sin duda un importante potencial para el posible reemplazo de energía basada en recursos no renovables, así como para la generación de importantes áreas económicas regionales en todo el territorio argentino, permitiendo agregar valor a la biomasa con un uso energético.

Los sectores directos: la producción de valor agregado de la biomasa y la industrialización de productos bio explican el 85% del valor agregado del total de la bioeconomía. El 15% restante lo generan los sectores asociados, que aportan a la canalización de la producción a la demanda interna o de exportación: en primer lugar, el comercio con 12,5% del total, y luego el transporte con 2,5%.

La bioeconomía tuvo un impresionante crecimiento en términos de volumen físico entre los años 2012 y 2017. La cadena de valor creció 8,3% a precios constantes de punta a punta, más del doble del crecimiento del conjunto de la economía argentina (3,2%), resultando en un importante desempeño de la bioeconomía en un contexto de estancamiento del conjunto de la economía argentina.

Este notable desempeño de la bioeconomía resulta aun más impresionante si se toma en cuenta que sus precios relativos cayeron, como consecuencia del fin del auge de los precios de los commodities, y en menor medida por el estancamiento de la demanda de productos industriales por parte de Brasil. Una medida de política económica que incentivó seguramente esta importante performance de la bioeconomía fue la reducción de los impuestos a las exportaciones, cuya recaudación bajó 68,5% entre los años 2012 y 2017.

Otro aporte de este trabajo ha sido la cuantificación de las exportaciones de productos biobasados, las cuales representan el 67% del total de las exportaciones del país para el año 2017. Los sectores bio son claramente exportadores, ya que su coeficiente de exportación a valor agregado era del 54,5%, mientras que era de sólo el 10,9% para el total de la economía.

Este trabajo también presenta una cuantificación de los puestos de trabajo que genera la bioeconomía. El empleo bio o empleo verde alcanzó los 2,47 millones de puestos de trabajo directos en el año 2017. Ello representó el 12% del total de puestos de trabajo de la economía argentina.

Asimismo, el valor agregado generado por cada trabajador de los sectores directos bio es de 29,2 mil dólares; es decir que un trabajador bio resulta 10% más productivo que en el resto de la economía. Particularmente, las

industrias bio generan 25% más de valor agregado por puesto de trabajo equivalente que el promedio de la economía argentina.

Por lo tanto, la bioeconomía es una cadena de valor que no sólo contribuye a la economía argentina en términos de: a) valor agregado, generando casi 17% del total del PBI; b) arraigo regional, dada la producción local de biomasa; y c) medio ambiente, gracias al potencial de sustitución de combustible fósil por biocombustible. También contribuye en otras variables fundamentales para el desarrollo del país, como la generación de empleo de calidad, representando el 12% del total del empleo directo y en promedio 10% más de valor agregado por trabajador que el promedio de la economía; y la generación de divisas, explicando más del 60% de las exportaciones de Argentina, necesarias para crecer con equilibrio social y externo.

6. REFERENCIAS

Coremberg, Ariel (2014): "Measuring Argentina GDP Growth: Myths and Facts". World Economics Journal, vol15n1. 2014. <http://www.world-economics-journal.com/ArticleDetails.details?AID=577>

Coremberg (2018): La cuenta satélite de los servicios de infraestructura: Una nueva manera de medir la infraestructura en América Latina con base en los casos de Argentina, Brasil y México Fuentes, métodos y resultados. Septiembre 2018.

<https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/9160/La-cuenta-satelite-de-los-servicios-de-infraestructura.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Costa, Ramiro, Wierny, M., Coremberg, A. Trigo, E. Regúnaga, M. (2015): "The Argentinean Bioeconomy -Scope, present state and opportunities for its sustainable development". Bolsa de Cereales de Buenos Aires. <http://www.bolsadecereales.com/ver-bioeconomia-580>

Costa, R.; Wierny, M; Coremberg A.; Trigo, E. Regúnaga, M (2015): Medición de la Bioeconomía Cuantificación del Caso Argentino. Bolsa de Cereales.

Naciones Unidas, Comisión Europea, OCDE y otros. (2009). Sistema de Cuentas Nacionales 2008 (SCN 2008) en español. (Estudios de Métodos - Serie F, n.2 Rev. 5). Nueva York. Recuperado de: <http://www.cepal.org>

INDEC (2016): Cuentas Nacionales. Metodología de estimación Base 2004 y serie a precios constantes y corrientes Octubre 2016 Metodología INDEC N°21

INDEC (2017): Cuenta de generación del ingreso e insumo de mano de obra. julio 2017 Metodología INDEC N°24