



HACIENDO VISIBLE LA BIOECONOMÍA

Guía metodológica para la estimación de la Cuenta Satélite de la Bioeconomía en América Latina y el Caribe: el caso de Uruguay

Programa de Bioeconomía y Desarrollo Productivo

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), 2021



Haciendo visible la bioeconomía: guía metodológica para la estimación de la Cuenta Satélite de la Bioeconomía en América Latina y el Caribe: el caso de Uruguay por IICA se encuentra bajo una Licencia Creative Commons

Reconocimiento-Compartir igual 3.0 IGO (CC-BY-SA 3.0 IGO)

(<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/>)

Creado a partir de la obra en www.iica.int.

El Instituto promueve el uso justo de este documento. Se solicita que sea citado apropiadamente cuando corresponda.

Esta publicación está disponible en formato electrónico (PDF) en el sitio Web institucional en <http://www.iica.int>

Autor: Ariel Coremberg

Editores técnicos: Agustín Torroba y Hugo Chavarría

Corrección de estilo: Olga Vargas

Diagramación: María Fernanda Sequeira

Este trabajo se llevó a cabo con la colaboración de la Oficina de Programación y Política Agropecuaria (OPyPA) del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP) de Uruguay, dirigida por Carolina Balián, junto con un equipo integrado por Juan Diego Baraldo y --Natalia Román, funcionarios de la OPyPA, y por Federico Rehermann, del Ministerio de Industrias, Energía y Minería (MIEM) de dicho país. Se agradecen los comentarios de Agustín Torroba, Alexandra Chaves, Clara Villalba, Edith Obschatko, Hugo Chavarría Miranda, Natalia Caballero, Roberto Bisang y Eduardo Trigo.

San José, Costa Rica
2021

HACIENDO VISIBLE LA BIOECONOMÍA

Guía metodológica para la estimación de la Cuenta Satélite de la Bioeconomía en América Latina y el Caribe: el caso de Uruguay





1. CONTENIDO

1. Contenido	4
2. Resumen ejecutivo	5
3. Introducción	7
4. MATRIZ DE FORTALEZAS, DEBILIDADES Y POSIBLES IMPACTOS DE LAS POLÍTICAS DE DESARROLLO PRODUCTIVO DE LA BIOECONOMÍA	9
5. GUÍA PARA ELABORAR LA CUENTA SATÉLITE DE LA BIOECONOMÍA (CSB)	11
Necesidades estadísticas para idear la CSB	11
Definición de bioeconomía y límites de inclusión alternativos	12
Metodología general para el componente de oferta	15
Identificación de ramas relevantes	15
Actividades principales, secundarias, auxiliares y conexas	15
Métodos de estimación del valor de producción de productos y servicios bio no captados	16
Compras, ventas y/o facturación por medio de balances	16
Valorización de cantidades	16
Estimación del valor agregado por el supuesto de función de producción conjunta	16
Medición de sectores asociados: a empresas, comercio, transporte y servicios agropecuarios	16
Criterio de valuación	17
6. APLICACIÓN DE LA CUENTA SATÉLITE DE BIOECONOMÍA EN URUGUAY	19
Fuentes de datos, compilación y calidad	21
Compras, ventas y/o facturación vía balances	21
Análisis de los resultados de la producción de base biológica en Uruguay	22
La exportación verde en la bioeconomía de Uruguay	25
Empleo generado por la bioeconomía en Uruguay	26
7. DESAFÍOS POR ENFRENTAR Y RECOMENDACIONES PARA DAR LOS SIGUIENTES PASOS	27
8. CONCLUSIONES	28
9. REFERENCIAS	30



2. RESUMEN EJECUTIVO

La bioeconomía surge como un nuevo paradigma técnico-productivo que, a partir de recursos, procesos e insumos de base biológica, permite responder a la creciente demanda de alimentos, fibras y energía, a la vez que apoya la mitigación de los impactos negativos en el medio ambiente y los recursos naturales e impulsa los procesos de desarrollo local mediante la generación de nuevas fuentes de empleo e ingreso.

Debido a sus encadenamientos con el resto de la economía, las actividades de base biológica tienen una participación primordial en la producción, la generación de divisas y el empleo y, por lo tanto, pueden contribuir de manera notable a la creación de nuevas oportunidades productivas en áreas regionales, competitividad y dinamismo de las exportaciones, reducción de la pobreza y una mayor equidad en la distribución del ingreso.

Para el desarrollo de la bioeconomía resulta esencial la formulación de políticas, normas y estrategias públicas nacionales y subnacionales, ya que estos instrumentos son los que viabilizan el aprovechamiento productivo de la nueva frontera científica-tecnológica en un marco de salud y sostenibilidad. Asimismo, se requieren decisiones privadas de inversión que permitan materializar el potencial tecnológico y biológico en nuevas oportunidades de negocios. En ambos casos resulta fundamental contar con estadísticas fiables que orienten y demuestren la rentabilidad económica y social de la asignación de recursos públicos y privados a la bioeconomía, a fin de efectuar una adecuada toma de decisiones.

La medición de la bioeconomía implica grandes retos. En primer lugar, exige realizar un corte transversal por productos y actividades no necesariamente compatible con el sistema de clasificación tradicional del producto interno bruto (PIB), del comercio exterior y de las encuestas a hogares.

Los clasificadores tradicionales de la actividad económica (la Clasificación Industrial Internacional Uniforme [CIIU], la Clasificación Industrial General de Actividades Económicas de las Comunidades Europeas [NACE] y la Clasificación Central de Productos [CCP]) no se diseñaron para ordenar por clases la industria de base biológica, sino con la lógica de que las unidades productoras se agrupan según la similitud de sus procesos productivos.

En segundo lugar, las matrices insumo-producto tradicionales generalmente no distinguen ni agrupan a los productos e insumos de base biológica en una misma rama de actividad económica, ni tampoco al conjunto de servicios agropecuarios, industriales y de inversión requeridos por estas actividades. Esta limitación conceptual en las estadísticas tradicionales industriales, agropecuarias y de servicios, exige una readecuación de conceptos, procedimientos y operaciones estadísticas que debe ser complementada con un relevamiento continuo y exhaustivo de las inversiones y actividades comprendidas en la bioeconomía, considerando su alto dinamismo y complejidad.

En el presente documento¹ se utiliza el enfoque de cuenta satélite (CS), propuesto por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) en el Sistema de Cuentas Nacionales 2008 (SNA (2008)), con el objetivo de aportar estadísticas fiables sobre la contribución y los encadenamientos de la bioeconomía en Uruguay.

¹ El presente trabajo es una primera estimación del aporte de la bioeconomía en Uruguay, representando un importante punto de partida para futuros trabajos complementarios.



Este enfoque permite la adaptación conceptual, metodológica y estadística en la definición y la medición del sector de la bioeconomía, que requieren un corte transversal en todos los sectores de la economía para identificar y sumar el valor agregado de los productos y/o las actividades de base biológica en cada rama de la producción.

De acuerdo con lo anterior, la Guía metodológica para la estimación de la cuenta satélite de la bioeconomía en América Latina y el Caribe: el caso de Uruguay arroja los siguientes resultados:

a) PRODUCCIÓN NACIONAL:

En 2018 la bioeconomía en Uruguay generó USD 8 448 277 millones de valor agregado, lo que representa el 46.2 % de la producción de bienes y mercancías y el 14.2 % de todo el PIB.

b) PRODUCCIÓN A NIVEL DE RUBROS:

El sector económico que más contribuyó al PIB de la bioeconomía de Uruguay fue la industria manufacturera (54.2 %), en la que sobresalen las industrias de alimentos y bebidas (35.2 %) y de papel y madera (13 %).

Le siguen los sectores agrícolas generadores de biomasa (39.8 %), el de agua y saneamiento (3 %) y el de energía (3 %).

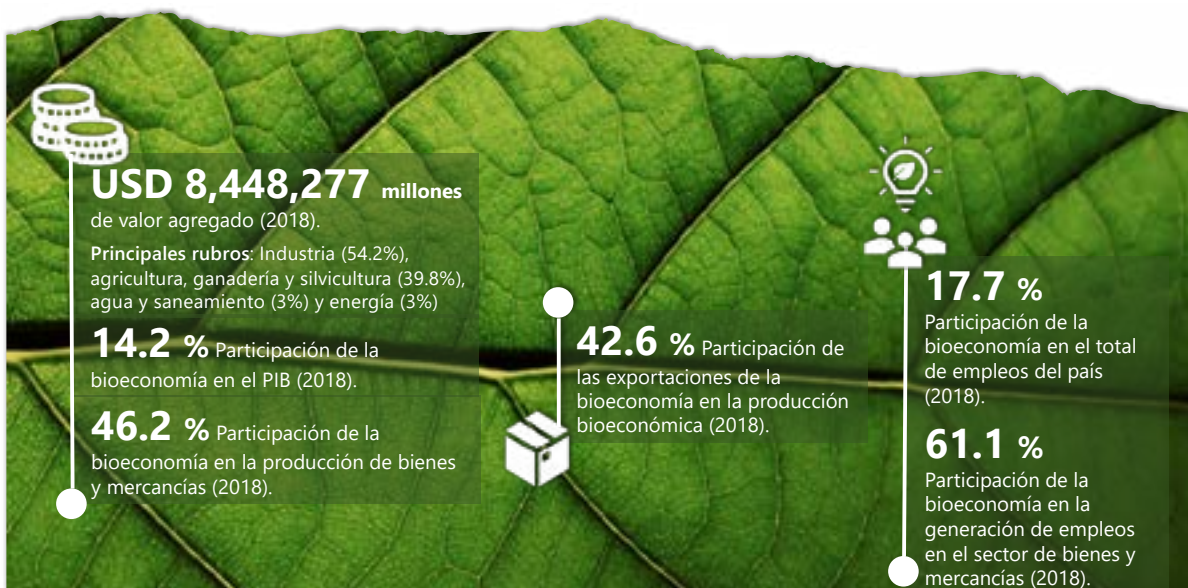
c) COMERCIO INTERNACIONAL:

La participación de las exportaciones de la bioeconomía en el total de la producción bioeconómica fue altamente significativa (42.6 %), lo que demuestra las ventajas dinámicas de la bioeconomía uruguaya en el comercio internacional. Este dato contrasta con la participación de las exportaciones totales uruguayas en relación con su PIB (28 %).

d) EMPLEO:

Los empleos generados por las actividades bioeconómicas representaron el 17.7 % de todos los producidos en la economía uruguaya. En lo que respecta exclusivamente al sector de bienes y mercancías, la bioeconomía generó el 61.1 % de los empleos. El 51 % de los empleos bioeconómicos se produjo en el sector agrícola–pecuario–silvícola (biomasa); el 44.4 %, en la industria; el 3.6 %, en el sector de agua y saneamiento; y solo el 0.5 % en el sector de energía.

Figura 1. Bioeconomía en Uruguay. Motor para el desarrollo económico y social del país.



Fuente: IICA (2021)



3. INTRODUCCIÓN

Los países de América Latina y el Caribe (ALC) cuentan con ventajas comparativas en términos de recursos, capacidades y base tecnológica para impulsar la producción de alimentos, energías y fibras, a fin de atender la seguridad alimentaria y otras necesidades básicas, al mismo tiempo que se respeta el medio ambiente y se promueve la inclusión de los sectores sociales más desprotegidos.

En este escenario la bioeconomía surge como un desarrollo productivo novedoso que utiliza la nueva frontera de la ciencia, la tecnología y el conocimiento para aprovechar de manera más eficiente y sostenible los recursos, insumos, procesos y materiales de base biológica.

De acuerdo con la definición adoptada por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) (2019), la bioeconomía constituye la producción, la utilización y la conservación de los recursos biológicos, incluidos los conocimientos, la ciencia, la tecnología y la innovación relacionados con ellos, para generar información, productos, procesos y servicios en todos los sectores económicos, con el propósito de avanzar hacia una economía sostenible. En el sector agropecuario, se refiere a los siguientes recursos:

- i) La biomasa y los recursos genéticos;
- ii) Los conocimientos derivados de las ciencias biológicas y la aplicación de las biotecnologías y las tecnologías modernas relativas a la bioeconomía; y
- iii) El incremento del valor agregado y la diversificación (véase la sección 3.2.5).

La bioeconomía permite formular nuevas estrategias de desarrollo productivo para enfrentar el desafío de las crecientes demandas de una población mundial más grande, urbana y con mayores ingresos, al mismo tiempo que se mitigan los impactos negativos de los patrones actuales de organización económica en el medio ambiente y los recursos naturales.

Además, puede constituir el eje de la recuperación económica a partir de la crisis global generada por pandemia del Covid-19, como una oportunidad de desarrollo económico y social en los países productores agrícolas. La generación de ventajas competitivas dinámicas supone grandes desafíos en países cuya base de biomasa está desarrollada, pero que tienen dificultades para integrarla en el desarrollo de sus capacidades industriales.

Una estrategia de desarrollo productivo a partir de la bioeconomía permitiría: 1) potenciar la producción de biomasa y la reducción de su pérdida en las actividades agrícolas, que son clave para la generación de divisas y el equilibrio externo, así como en otras actividades con un fuerte impacto regional en la generación de empleo compatible con la sostenibilidad ambiental; 2) incrementar la agregación de valor aguas arriba, potenciando las externalidades y complementariedades estratégicas entre las capacidades industriales, la generación de biomasa y la innovación tecnológica.

Para potenciar el aprovechamiento de la bioeconomía en ALC es indispensable proponer una nueva agenda de desarrollo productivo, en la que se identifiquen y midan las capacidades y el potencial de la producción de base biológica, así como sus subsectores, cadenas y redes en el ámbito regional.



Por lo tanto, es clave definir una “métrica” de la bioeconomía que permita estimar su incidencia efectiva en los principales agregados macroeconómicos de los países productores (PIB, comercio, empleo, etc.) y su potencial de desarrollo productivo-comercial.

Aun cuando las actividades basadas en lo biológico tienen un amplio potencial económico y social, este no se ha reflejado en la agenda política ni en la toma de decisiones en ALC, salvo en algunas excepciones.

Por lo general, la participación de las actividades de base biológica se interpreta únicamente como la suma de las actividades agrícolas y agroindustriales, dejando de lado el componente biológico en otras industrias de alta agregación de valor. Como resultado de su invisibilidad, la inversión pública-privada que realiza esta región en el aprovechamiento de sus recursos biológicos ha sido reducida e insuficiente.

En este documento se brinda una guía para elaborar la CS de la bioeconomía, a fin de contribuir a la generación de información confiable para orientar la toma de decisiones públicas y privadas para su promoción.





4. MATRIZ DE FORTALEZAS, DEBILIDADES Y POSIBLES IMPACTOS DE LAS POLÍTICAS DE DESARROLLO PRODUCTIVO DE LA BIOECONOMÍA

Entre los Objetivos de Desarrollo Sostenible estipulados por la ONU por medio de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (ONU 2015) se incluyen: promover la agricultura sostenible para erradicar el hambre y conseguir la seguridad alimentaria; proteger, restaurar y promover la utilización sostenible de los ecosistemas terrestres; gestionar de manera sostenible los bosques; combatir la desertificación y detener y revertir la degradación de la tierra; y frenar la pérdida de la diversidad biológica.

Tales objetivos han incrementado la demanda social en torno al cumplimiento de los requisitos medioambientales. En los países desarrollados la respuesta ha sido impulsar la bioeconomía como alternativa sostenible para el desarrollo productivo, fomentando la sustitución de productos no respetuosos del medio ambiente por bioinsumos.

Asimismo, la bioeconomía está comenzando a desempeñar un rol significativo en las economías de ALC, principalmente como resultado de sus ventajas competitivas en la producción de biomasa de diversos tipos. De manera más palpable, esto se está reflejando en el desarrollo y la consolidación del sector de la biorrefinería, dedicado a la generación de biocombustibles (bioetanol y biodiésel de distintas fuentes) y otros productos (fertilizantes, bioplásticos, etc.). Este desarrollo se vislumbra también en la generación de empleo y de divisas, debido a la trascendencia del destino de exportación de los biocombustibles ².

Además de las biorrefinerías, la bioeconomía atraviesa otros sectores que componen el PIB de los países, entre ellos, el agropecuario – generador de la biomasa, principal insumo de la bioeconomía–, el de los alimentos, así como otros dentro del sector de la manufactura, como el de productos químicos-orgánicos (incluidos los abonos y fertilizantes de base biológica), el de madera y pulpa de papel, el energético (por los biocombustibles) y otros sectores de base biológica, entre ellos, los vinculados a la fabricación de productos farmacéuticos y medicamentos³.

Para cualquier país de ALC su relevancia en el ámbito regional es clave a fin de lograr un desarrollo equilibrado y, en este sentido, las políticas de desarrollo productivo de la bioeconomía constituyen estrategias de fomento del desarrollo local, no solo por la generación de empleo y la atracción de inversiones, sino también por su impacto en la modernización de las cadenas de valor agregado, que ofrece ventajas competitivas en materia de biomasa en las áreas económicas locales.

En el cuadro 1 se clasifican los países productores y demandantes de productos básicos agropecuarios, en función del grado de disponibilidad de recursos naturales para generar biomasa, el desarrollo industrial de los productos de base biológica, la capacidad de su sistema de innovación y la calidad y eficiencia de su infraestructura y logística. Además, se incluye su contribución a la sostenibilidad externa (tomando en cuenta la participación en el total de las exportaciones).

² Véase Coremberg (2019).

³ Véanse Costa et al. 2015 y trigo et al. 2015.



**CUADRO 1.
MATRIZ DE FORTALEZAS Y POSIBLES IMPACTOS DE LAS
POLÍTICAS DE DESARROLLO PRODUCTIVO DE LA BIOECONOMÍA.**

	Disponibilidad de recursos naturales para generar biomasa	Desarrollo Industrial	Capacidades del Sistema Nacional de Innovación	Calidad y eficiencia de la infraestructura y la logística	Contribución a la sostenibilidad externa
Canadá, Australia y Nueva Zelanda	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
Unión Europea (UE)	Baja	Alta	Alta	Alta	Baja
Argentina, Uruguay y Brasil	Alta	Baja	Alta	Media Baja	Alta
Países de la antigua Unión Soviética	Alta	Baja	Baja	Baja	Media
África	Baja	Baja	Baja	Baja	Alta

Fuente: Elaborado con base en Costa *et al.* 2015 y Coremberg 2019.

Algunos países de ALC, como Argentina, Brasil y Uruguay, enfrentan importantes desafíos para adecuar su “techo productivo” al potencial productivo que puede generar la bioeconomía.

Dada la importancia de la biomasa en las exportaciones totales de estos países, el desarrollo de la bioeconomía permitiría acrecentar el valor agregado de las exportaciones a la importante base de biomasa que generan, a través de 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.



5. GUÍA PARA ELABORAR LA CUENTA SATÉLITE DE LA BIOECONOMÍA (CSB)

Necesidades estadísticas para idear la CSB

Como ya se mencionó, el aporte real de las actividades de base biológica no se refleja adecuadamente en las estadísticas nacionales ni en la toma de decisiones políticas. A fin de aumentar su visibilidad y formular estrategias para potenciar su contribución es necesario elaborar o adaptar metodologías para contabilizar de forma apropiada los aportes de lo “biológico” al desarrollo.

La medición de la bioeconomía exige contabilizar adecuadamente todos los aportes de las bioindustrias, que pueden ir desde el sector primario agropecuario hasta las industrias de alimentos, bioinsumos, biocombustibles, biofármacos, biocosméticos, bioquímicos y otros biomateriales. Para medir adecuadamente el aporte de la bioeconomía es indispensable efectuar un corte transversal por productos y actividades, no necesariamente compatible con el sistema de clasificación tradicional del PIB, el comercio exterior y las encuestas a hogares. Los clasificadores tradicionales de actividad económica (la CIU, la NACE, la CCP) no se diseñaron para ordenar la bioindustria, sino para agrupar las unidades productoras de acuerdo con la similitud de sus procesos productivos. Asimismo, las matrices insumo-producto tradicionales no suelen distinguir los productos e insumos de base biológica dentro de una misma rama de actividad económica, ni tampoco el conjunto de servicios agropecuarios, industriales y de inversión demandados por estas actividades.

Esta limitación conceptual en las tradicionales estadísticas industriales, agropecuarias y de servicios exige una readecuación de conceptos, procedimientos y operativos estadísticos que se debe complementar con la compilación permanente de datos sobre las inversiones y actividades que la bioeconomía conlleva, ya que su dinamismo es extremo, por lo que es muy difícil de captar de forma exhaustiva.

El enfoque de CS propuesto por la ONU permite su adaptación conceptual, metodológica y estadística al sector de la bioeconomía, cuya definición y medición supone efectuar un corte transversal en todos los sectores económicos para identificar y sumar el valor agregado de los productos y/o actividades de base biológica de cada rama de la producción. Cabe destacar que la estimación del valor agregado y del PIB de la bioeconomía mediante este método es el primer paso para obtener la CSB, ya que se determina no solo la oferta total de bioproductos (valor de producción y valor agregado doméstico más importaciones), sino también sus destinos finales (consumo, inversión, exportación). En este sentido, resultan especialmente significativos los datos sobre el conjunto de la maquinaria y el equipamiento empleados en la generación de bioproductos, así como sobre los servicios y la logística relativos a estos sectores de la economía.



Se formulan recomendaciones dirigidas a la definición del sector y de los límites y los alcances para cuantificar posteriormente los productos y servicios de base biológica. Al utilizar el SNA (2008), se asegura la comparación con el resto de los sectores del PIB y el ámbito internacional. La valuación a precios básicos permite valorar los productos según el precio más próximo al productor: puerta de fábrica o tranquera adentro.

Asimismo, se brindan recomendaciones para lograr la coherencia metodológica de la información proveniente de diversas fuentes, como datos acerca de balances, estadística económica y valuación directa de cantidades.

La combinación de la CSB con la matriz insumo-producto debidamente desagregada en cuanto a sus componentes de base biológica permitirá estimar en las economías los efectos multiplicadores de empleo, actividad económica y recuperación fiscal de los eslabonamientos productivos de la bioeconomía calculados a partir de la CS.

Dado que los sectores de base biológica tienen gran capacidad para generar valor agregado, empleo calificado, innovación tecnológica y competitividad en el plano local, así como un importante potencial de producción neta de divisas, resulta esencial desarrollar un sistema de captación de información sobre las nuevas inversiones e innovaciones derivadas de la bioeconomía, con el fin de identificar necesidades y potenciar actividades generadoras de empleo calificado con elevado impacto en el desarrollo regional sostenible.

Definición de bioeconomía y límites de inclusión alternativos

Existe un conjunto de definiciones alternativas de las actividades y los productos que componen la bioeconomía en función de los intereses de los países y organismos que la analizan e impulsan políticas públicas en respaldo a su desarrollo. Las definiciones proporcionadas en la literatura relativamente reciente en la materia acotan los alcances de la bioeconomía a un conjunto restringido de actividades y productos.

Una definición restringida es la adoptada por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) (2018), fundamentada en la definición de la Ley de Seguridad Agrícola e Inversión Rural de 2002: la bioeconomía es el estudio de los sectores y productos de origen biológico que tienen el único objetivo de sustituir el uso de combustibles fósiles. De esta manera, se incluyen los nuevos productos y usos de base biológica, siempre y cuando sustituyan el uso de combustibles fósiles, y se excluyen los productos “maduros” (establecidos antes de 1972), aunque tengan un origen biológico (materiales, forrajes, alimentos, textiles o p. ej., el jarabe de maíz con un alto contenido de fructosa) y aquellos procesos de producción, productos e insumos que, aunque son biotecnológicos, no utilizan biomasa⁴.

⁴ Se excluyen las biotecnologías roja y verde, ya que, al priorizar el objetivo de sustituir el uso de combustibles fósiles, se excluye de esta definición la biomasa destinada a los alimentos, quedando solo la que se utiliza en biocombustibles, bioenergía y bioquímicos.



De acuerdo con la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (2009), la bioeconomía está compuesta por tres elementos: 1) el uso de conocimientos avanzados sobre genes y procesos celulares en el diseño y el desarrollo de nuevos procesos y productos; 2) la utilización de biomasa renovable y bioprocesos eficientes para estimular una producción sostenible; y 3) la integración de conocimientos y aplicaciones biotecnológicas en una amplia gama de sectores.

Según la Comisión Europea (CE) (2013), la bioeconomía abarca la producción de recursos biológicos renovables y la conversión de estos recursos y los flujos de residuos en productos de valor agregado, como alimentos, piensos, productos de base biológica y bioenergía. En su 7.º Programa Marco de Investigación y Desarrollo Tecnológico, la CE ofrece una definición más amplia que la de la OCDE (2009), ya que incluye toda la extracción y producción de recursos biológicos renovables, es decir, toda la actividad de valor agregado relacionada con los recursos biológicos.

De esta manera, la definición de bioeconomía de la UE abarca los sectores de la agricultura, la silvicultura, la pesca, la alimentación y la biotecnología, además de una amplia gama de sectores industriales, que van desde la producción de energía y productos químicos hasta la construcción y el transporte.

Por su parte, el IICA (2018) define la bioeconomía como la utilización intensiva de los conocimientos en recursos, procesos, tecnologías y principios biológicos para la producción sostenible de bienes y servicios en todos los sectores de la economía.





Todas estas definiciones dejan margen para la discusión. La falta de acuerdo entre ellas y su diversidad, según las instituciones y/o los expertos que las plantean, puede dificultar la comparación en el plano internacional de la importancia de la bioeconomía en cada país.

Por lo tanto, como paso previo a la medición de la bioeconomía, se deben establecer sus límites y alcances en función de los objetivos de la institución, los tomadores de decisiones o el país que emprenda el trabajo.

- i. ¿Qué porción de la cadena de productos de base biológica se debe incluir en el análisis económico? Por ejemplo, ¿se requiere incorporar el desarrollo de las enzimas o el sistema de distribución del etanol o la producción manufacturera (combustibles, productos químicos y para el consumidor final, etc.) debe ser el foco? ¿Hay que incluir la generación de biomasa como insumo para producir alimentos y bioproductos (sector agropecuario)?
- ii. ¿Las contribuciones de biogás procedente de rellenos sanitarios y/o de los residuos sólidos urbanos se deben abarcar en el sector de la bioenergía o se debe hacer hincapié en las materias primas agrícolas y la madera?
- iii. ¿Se requiere incluir los subproductos derivados de fuentes convencionales (molinos de pulpa y papel)?
- iv. ¿Se deben medir solo los productos considerados de “nuevo uso”?
- v. ¿Se requiere definir los productos de base biológica de acuerdo con el objetivo de los programas de políticas públicas que incentivan su uso?
- vi. ¿Se debe medir solo los impactos directos o también los indirectos e inducidos?

Si consideramos un enfoque abarcativo, la bioeconomía se debe definir en un sentido amplio, lo cual supone incluir no solo la utilización sostenible de recursos renovables para la generación de “nuevos productos e insumos de origen biológico”, sino también aquellos insumos y productos de base biológica que tengan como finalidad producir alimentos y materiales.

En términos concretos, esta definición comprendería no solo los “nuevos productos e insumos de origen biológico”, tales como los biocombustibles, los productos medicinales y farmacéuticos de origen biológico y los bioplásticos, sino también los materiales y alimentos tradicionales de origen biológico. Por lo tanto, la delimitación de la bioeconomía en sentido extenso va más allá de la biotecnología y los productos que esta genera.

Asimismo, los productos bioquímicos generados normalmente por la industria química que, en principio, se incluirían en el universo de la bioeconomía, son aquellos que utilizan enzimas, microorganismos o recursos renovables. Estos procesos biotecnológicos, denominados “biotecnología blanca”, se distinguen de los de la “biotecnología roja”, es decir, de los utilizados en el campo de la salud (productos medicinales y farmacéuticos) y de los de la “biotecnología verde”, empleados en la agricultura. Además de la industria química, en el universo de la bioeconomía se incorporarían los productos de primera transformación generados en el sector agropecuario por medio del uso de la biotecnología, es decir, la biomasa generada en los cultivos y la empleada exclusivamente como insumo en procesos de la industria manufacturera.



CUADRO 2. CRITERIO DE INCLUSIÓN PARA LA CSB.

Definición de bioeconomía según el tipo de producto					
	Blanca	Verde	Roja	Maduros (textil, alimento, otros)	Nuevos usos y productos
OCDE	X	X	X		X
UE	X	X	X	X	X
Canadá	X	X	X	X	X
USDA	X				X
CSB (IICA)	X	X	X	X	X

Fuente: Elaborado con base en CE et al. 2009, ONU et al. 2014, Costa et al. 2015 y Coremberg 2019.

En el cuadro 2 se muestra cómo se modifican los límites de la medición en función de los objetivos y alcances de la definición de la bioeconomía que se adopte.

Un objetivo de esta propuesta es lograr que la métrica de la bioeconomía permita comparar de forma homogénea sus actividades, productos y servicios con el resto de las actividades que tradicionalmente forman parte del PIB, así como compararlas de manera coherente con las actividades en el ámbito internacional. Para ello se deben tomar en cuenta las recomendaciones de los criterios para las CS y de exhaustividad del SNA (2008), que asegura dichos criterios.

Por consiguiente, la definición de bioeconomía debe incluir un criterio coherente de los límites de su producción (desde el punto de vista de la oferta), así como de sus usos (desde la perspectiva de la demanda).

Se debe tomar en cuenta el origen “bio”⁵ de los insumos primarios e intermedios en la función de producción de cada sector de la economía -criterio de la producción u oferta de base biológica:

- a. Utilización de la biomasa como insumo.
 - b. Incorporación de la biotecnología como insumo.
- Además, se deben tomar en consideración el destino intermedio o final de los bienes y servicios biobasados -criterio de la demanda:
- a. La producción y la venta de productos y servicios de base biológica con destino al mercado interno y/o de exportación.
 - b. El consumo aparente de productos y servicios de base biológica.
 - c. Las importaciones de productos y servicios biobasados para el consumo final, el uso intermedio o bienes de capital-inversión.
 - d. La inversión realizada para producir productos y servicios de base biológica.

⁵ Se utilizará el prefijo “bio” en referencia a los productos, procesos y servicios “bioeconómicos”.



Metodología general para el componente de oferta

Una vez definidos los criterios de inclusión de actividades, productos y servicios biobasados, se define la secuencia general de métodos y procedimientos para la estimación de la CSB.

Identificación de ramas relevantes

Las ramas al mayor grado de desagregación posible, clasificadas según la CIIU tradicional, no distinguen el origen de base biológica de los productos e insumos que lo contienen; no obstante, se deberían compilar los valores brutos de producción (VBP) y valor agregado de las cuentas nacionales por sector de actividad por rama mínima⁶, para luego identificar aquellas que puedan presentar productos, servicios e insumos biobasados.

Actividades principales, secundarias, auxiliares y conexas

Las unidades de producción son establecimientos clasificados según la actividad económica principal a la que se dedican. Se organizan de acuerdo con el clasificador de actividades (o la adaptación de este) que emplea cada país. Sin embargo, cuando los establecimientos y, por ende, las industrias no son homogéneas en determinado nivel de la clasificación, estas asumen una actividad principal y una o varias actividades secundarias.

El producto de estas actividades secundarias se determina, según su naturaleza, a partir de la clasificación del producto, pero los insumos de las actividades secundarias no se separan de los de las actividades principales. Por otra parte, las actividades auxiliares no se analizan ni se clasifican de acuerdo con su propia naturaleza y los productos conexos no aparecen como productos autónomos.

Las encuestas y los censos se basan en la información por empresa y/o establecimiento acerca del valor de producción por rama de la industria en las líneas de producción y/o los productos principales. Es habitual que los operativos estadísticos capten la producción de la línea de producción principal y de dos o tres líneas de producción secundarias, dejando en muchos casos el resto de los productos sin identificar en forma conjunta en una línea.

Solo en el caso de que se pida un listado exhaustivo insumo-producto a los establecimientos, las líneas de producción biobasadas, que constituyen un porcentaje muy reducido del valor de producción y las ventas, están sujetas a problemas de subregistro o de no reporte, un problema que se agrava aún más si se toma en cuenta que los listados exhaustivos de insumo-producto son incluidos en los censos económicos realizados cada diez años (como sucede en general en América Latina) para una submuestra del universo en una segunda etapa.

A ello se suma el problema de los sesgos hacia las grandes empresas en las encuestas de la industria manufacturera, debido a lo cual se puede llegar a excluir una porción significativa de pymes de base biológica en todos los segmentos de la bioeconomía.

Además, la falta de actualización de los registros de las empresas y los locales productivos, así como la reducida periodicidad de los censos, pueden provocar la aparición de “nuevos productos” biobasados e incluso la exclusión de la estadística habitual de sectores enteros.

⁶ Según la estadística económica y las cuentas nacionales (SCN 2008), la rama mínima es el grado de desagregación en que la muestra estadística de la encuesta pertinente es representativa del producto o la actividad analizada.



Estos problemas de exhaustividad, regularidad y precisión de la estadística pueden dar lugar a una significativa subestimación de la bioeconomía. Por ello, se deben realizar estimaciones específicas de aquellos sectores y productos biobasados tradicionales y nuevos no incluidos en la estadística económica habitual, hasta que esta amplíe su cobertura.

Métodos de estimación del valor de producción de productos y servicios bio no captados

Es necesario realizar estimaciones específicas de los productos de base biológica no captados en las encuestas y los operativos censales habituales, para lo cual se pueden emplear dos procedimientos principales, según la disponibilidad de fuentes y datos.

Compras, ventas y/o facturación por medio de balances

La disponibilidad de balances de empresas representativas de la producción bio o que hayan utilizado insumos bio resulta fundamental. Se debe tomar en cuenta que la producción biobasada puede ser la actividad principal, pero también la actividad secundaria correspondiente a otras líneas de producción que generan facturación menor a la actividad principal no bio.

Por otra parte, la utilización de insumos biobasados en líneas de producción no bio también genera la necesidad de analizar los balances desde el punto de vista de los ingresos por facturación y por sus costos. En este último caso, es probable que la desagregación que presenten los balances no sea lo suficientemente exhaustiva y sujeta a la utilización de insumos bio para la producción conjunta, para lo cual se puede aplicar un procedimiento que se detalla en el método de imputación de valor agregado.

Valorización de cantidades

Alternativa o conjuntamente, se puede disponer de información sobre cantidades vendidas y/o generadas de productos bio, para cuya valorización se debe obtener el precio representativo. En el caso de la función de producción conjunta, por ejemplo, los servicios de provisión de electricidad no distinguen en su precio final tal provisión por origen bio y no bio, por lo cual se puede efectuar la valorización mediante el precio relevante del consumidor final por tipología del flujo de electricidad producido con insumos bio, en caso de disponer de dicha información, normalmente disponible en los balances energéticos.

Estimación del valor agregado por el supuesto de función de producción conjunta

La participación de la bioeconomía en la economía se obtiene a través del porcentaje del PIB, para lo cual se debe conseguir el valor agregado de cada una de las actividades y productos biobasados. En el caso de los productos sobre los cuales la información disponible en los balances no permita la desagregación de los costos, se propone extrapolar el coeficiente de valor agregado de la rama de producción que lo contiene, asumiendo el supuesto de producción conjunta.

Medición de sectores asociados: a empresas, comercio, transporte y servicios agropecuarios

La demanda de servicios y su producción constituyen una demanda derivada.



Toda demanda de insumos intermedios es indirecta y, por lo tanto, fluctúa principalmente según la demanda del producto principal que lo insume y los cambios en su precio relativo, de acuerdo con el grado de flexibilidad de la función de producción del producto principal que lo utiliza como insumo.

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

En consecuencia, las cuentas nacionales suelen emplear el método indirecto de corriente de bienes para este tipo de actividades, como se detalla a continuación.

Comercio

El valor de producción del sector comercio se calcula empleando el método de corrientes de bienes.

Consiste en aplicar los márgenes comerciales sobre los bienes que los intermediarios comerciales compran para su reventa (mercaderías vendidas en el mismo estado en que fueron adquiridas), por el origen de la producción doméstica o por importaciones destinadas al mercado interno y a la exportación.

Transporte

El sector de servicios de transporte se subdivide en transporte de carga automotor y por vías férreas. El primero presenta una metodología análoga a la del comercio, la cual surge a partir de los márgenes de transporte aplicados sobre los bienes de producción nacionales e importados.

Para ello se utilizan márgenes por uso económico y por producto, elaborados a partir de información acerca de los fletes cobrados por servicios de transporte, usos económicos y producto y la distribución por medios de transporte, que surge del estudio específico, en el que se revelan fuentes relativas al comercio exterior, las características de las cadenas productivas y el desempeño de determinados modos de transporte.

Criterio de valuación

Los bienes y servicios generados para su venta en el mercado a precios económicamente significativos se pueden valorar a precios básicos o de productor. La valuación a precios básicos, recomendada por el SNA (2008), es la que sugerimos utilizar.

El precio básico mide el monto que retiene el productor y, por tanto, es el precio más relevante para la toma de decisiones.



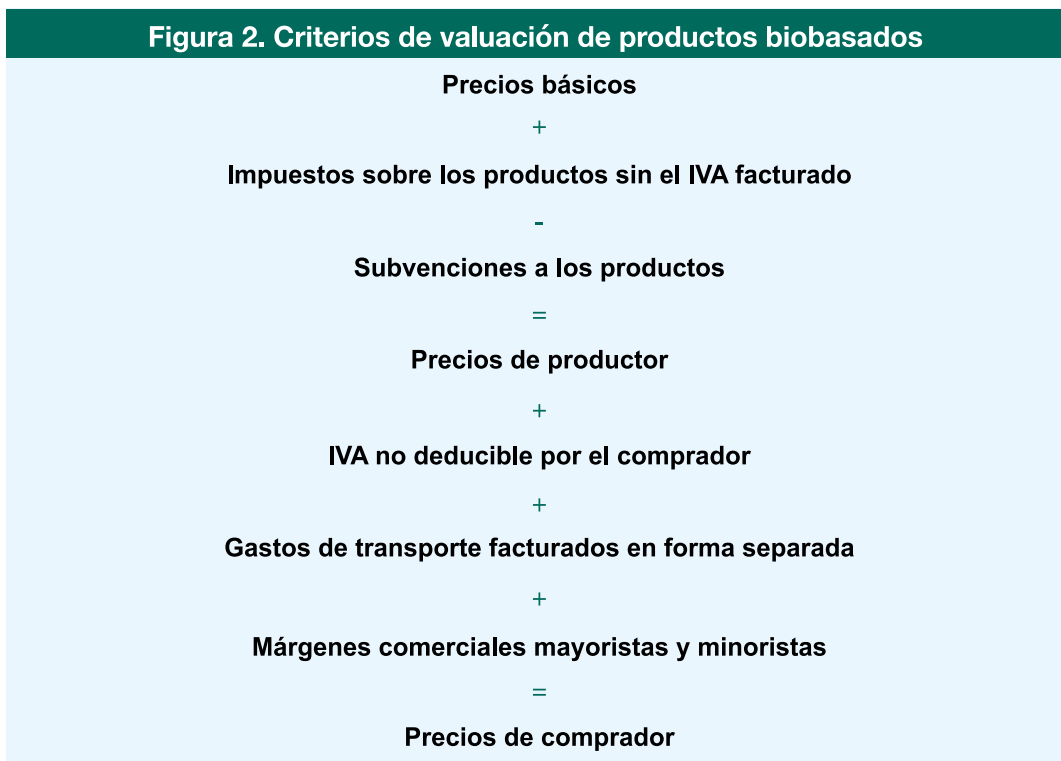
De acuerdo con SCN (2008) e CNAARG-INDEC (2016), el precio básico es el monto por cobrar por el productor por una unidad de un bien o servicio producido, restando cualquier impuesto por pagar y sumando cualquier subvención por cobrar por el productor como consecuencia de su producción o venta. Se excluye cualquier gasto de transporte facturado por separado por el productor.

El precio 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). Se trata del precio que el productor factura al comprador sin el impuesto sobre el valor agregado (IVA).

El precio de comprador es la cantidad pagada por este, que excluye 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 él. El precio de comprador de un bien incluye los gastos de transporte pagados por separado para hacerse cargo de él en el momento y el lugar requeridos.

Con respecto al IVA, el SNA (2008) requiere el empleo del sistema de registro neto del IVA, en el cual la producción de bienes y servicios, así como las importaciones, se valoran sin el IVA facturado, mientras que las compras de bienes y servicios se registran con el IVA no deducible.

En la figura 2 se resumen los diferentes criterios de valuación de productos biobasados.



Fuente: Elaborado con base en SNA (2008) y CNAARG-INDEC 2016.

6. APLICACIÓN DE LA CUENTA SATÉLITE DE BIOECONOMÍA EN URUGUAY

Uruguay presenta un importante desarrollo de su sector agropecuario y agroindustrial. De acuerdo con las cifras de las cuentas nacionales del Banco Central de Uruguay, en 2019 los sectores de producción doméstica que proveen productos de base biológica (biomasa) tienen una participación significativa en el PIB. El sector agropecuario y de silvicultura representaba el 6.5 % del total del PIB, la industria manufacturera, el 13.2 %, y el suministro de energía y saneamiento, el 2.5 %.

Dado que la estimación de componentes de la CSB de Uruguay utilizará como base los estimados durante la elaboración de la CSB de Argentina (Costa et al. 2015 y Coremberg 2018), en este punto se debe comparar la estructura económica de Uruguay con la de Argentina. Según el cuadro 3, la participación de los sectores que producen total o parcialmente productos biobasados en Uruguay es similar a la de Argentina.

CUADRO 3. SECTORES QUE INCLUYEN PRODUCTOS BIOBASADOS.
Participación en el PIB en 2019

	% del PIB	
	Uruguay	Argentina
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	6	6.8
Industrias manufactureras	12.2	15.5
Suministro de servicios públicos	2.4	3.1

Fuente: Elaborado con base a CNAARG-INDEC (2020) y CNAUy-BCU (2020). PIB a precios corrientes, valuación a precios básicos.

El criterio de valuación adoptado según la CSB es los precios básicos, tal como se detalló en la sección 3 (con base en el SNA (2008)). La valuación a precios básicos corresponde al valor más aproximado al precio neto que recibe el productor (puertas adentro de la fábrica o de la tranquera).

Las importantes diferencias en la incidencia sectorial de la política fiscal son una de las razones adicionales para efectuar la valuación a precios básicos.

En efecto, en Argentina la presión impositiva sobre los sectores transables, debido al pago de derechos de exportaciones agropecuarias y manufacturas de origen agropecuario, inexistentes en Uruguay y en la mayoría de países de ALC, implica que el sector agropecuario y la industria manufacturera contribuyan con el 4 % del total del PIB argentino, dos veces la magnitud del sector energético o el porcentaje equivalente a la generación del valor agregado de la construcción (principal componente de la inversión interna bruta).



Otra particular característica de Uruguay es que una parte importante de su energía eléctrica es de origen forestal.

En efecto, las actuales papeleras UPM y Montes del Plata contribuyen de manera importante a la matriz energética del país, cuestión que analizaremos junto con los resultados de esta estimación de la CSB. En cambio, Argentina presenta una matriz energética distinta, en la que la producción de celulosa es menos significativa y se presenta un mayor desarrollo de biogás a partir de biodigestores que procesan los residuos de la producción de biomasa cerca de las explotaciones agropecuarias.

Aunque de manera incipiente, Uruguay ha avanzado también en la producción de biogás a partir de la industria alimenticia.

Uruguay presenta un desarrollo importante en la producción de biocombustibles, incentivado por la Ley n.º 17.567, sancionada el 1.º de octubre de 2002.

Asimismo, en noviembre de 2007 se formuló la Ley n.º 18.195, para el fomento y la regulación de la producción, la comercialización y la utilización de agrocombustibles, en la que se fijan metas de incorporación de estos en la producción habitual de combustibles.

En el caso del bioetanol, se estableció como meta incorporar 5 % en las naftas (gasolina) de uso automotriz para 2015. Con respecto al biodiésel, se autorizó incorporar 2 % de este al gasoil de uso automotriz durante el período 2006–2008. De 2009 a 2011 fue obligatorio incorporar el 2 % y, a partir de 2012, el 5 %.

Las leyes citadas incentivaron el desarrollo de la producción de biocombustibles a partir de la exclusividad del monopolio de la Administración Nacional de Combustibles, Alcohol y Portland (ANCAP) para la producción y la exportación de biodiésel y etanol carburante, aunque se siguen manteniendo restricciones para la importación y la comercialización. De todos modos, la ANCAP sigue siendo la principal empresa proveedora de combustibles y, por lo tanto, la primordial compradora de insumos bio, mediante su estrecha relación con Alcoholes del Uruguay (ALUR), empresa pública-privada que sigue siendo el principal actor en la producción de biocombustibles y el principal proveedor de insumos bio de la ANCAP.

Un hito importante en la promoción del uso de fuentes renovables basadas en la biomasa fue el decreto reglamentario establecido por el MIEM y el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) a fines de 2010, en el que se autoriza a la Administración Nacional de Usinas y Transmisiones Eléctricas a celebrar contratos de compraventa de hasta 20 años con generadores de energía eléctrica a partir de biomasa de hasta 20 MW de capacidad. Con este instrumento, el Estado busca fomentar el desarrollo tecnológico local asociado a la generación de energía a partir de biomasa, estableciendo un porcentaje de componente nacional mínimo de 30 % del monto total de la inversión realizada en la central generadora.

En 2015 los diversos incentivos generados por medio de leyes y decretos del (MIEM), el (MEF) y el (MGAP) permitieron una expansión acelerada (del 6 % al 25 %) de la incidencia de las fuentes renovables en el Balance Energético Nacional, de la cual más del 90 % es de fuente bio.

Fuentes de datos, compilación y calidad.

A través de un conjunto de fuentes de información fue posible estimar el componente de producción doméstica de la Cuenta Satélite de la Bioeconomía en Uruguay (CSBUy). En el siguiente cuadro se muestran esas fuentes de información, los métodos finalmente utilizados para calcular los componentes de la oferta doméstica de la CSBUy y los principales resultados.

CUADRO 4. CSBUy: OFERTA DOMÉSTICA: FUENTES Y MÉTODOS		
Sector agropecuario, silvicultura y biomasa	CNUy-BCU	Valuación de cantidades
Industrias manufactureras		
Alimentos, bebidas y tabaco	CNUy-BCU	Corrientes de bienes
Complejo químico	CNUy-BCU	Corrientes de bienes
Complejo madera, pulpa y papel	CNUy-BCU	Corrientes de bienes
Complejo textil	CNUy-BCU	Corrientes de bienes
Complejo aceitero	CNUy-BCU	Corrientes de bienes
Cuero y derivados	CNUy-BCU	Corrientes de bienes
Biocombustibles	Balance ALUR	Compras, ventas y /o facturación vía balances
Suministro de servicios públicos	CNUy-BCU Matriz energética-MIEM	Valuación de cantidades

Fuente: Elaborado con base en CNUy-BCU (2016) (2020), ALUR (2018) y BENUy (2018).

La producción de biomasa se refiere al valor bruto de producción del sector de la agricultura, la ganadería y la silvicultura, correspondiente a la letra A, según la CIIU elaborada por las cuentas nacionales de Uruguay (CNUy-BCU), y, como es tradicional en las cuentas nacionales de América Latina, resulta de la valuación de las cantidades producidas de cada cultivo, la tipología ganadera y la producción forestal. Como se detalla en el cuadro 5, en la elaboración de la presente CSB se consideró que el 100 % de la biomasa tiene destino bio. La estimación del rubro de biocombustibles se realizó por medio de la compilación del balance de ALUR, principal proveedor de insumos bio para la producción de biocombustibles de la ANCAP.

Para el resto de los sectores de la industria manufacturera, con excepción de los biocombustibles, se tomaron los VBP de las ramas productivas respectivas de las CNUy-BCU, tanto en las cuentas del PIB como en algún caso de los cuadros de oferta y utilización (COU), que permitieron un mayor grado de desagregación. Debido a la falta de información, la clasificación de origen y destino biobasado se fundamentó en el caso argentino. Sin embargo, en el caso del complejo alimentos, bebidas y tabaco, además de la producción aceitera, el complejo de madera y papel, textil e indumentaria y cuero y derivados, su uso y destino se asigna casi 100 % a lo bio. Ante esto, el único sector que podría generar algún cambio importante en las estimaciones de la CSBUy, como resultado de una variación en su asignación bio, es el complejo de productos químicos, que, aunque posee una baja incidencia (2.8 % del total del PIB bioeconómico de Uruguay), su estimación presenta un alto grado de significatividad estadística.



Los coeficientes de valor agregado aplicados en las ramas industriales bio se obtuvieron bajo el supuesto de producción conjunta, a partir de la información incluida en los COU, así como del PIB de las CNUy-BCU.

En el caso de la biomasa, se trata de los valores agregados publicados por las CNUy-BCU. Una innovación importante respecto de la anterior experiencia de estimación para el caso argentino es la inclusión del sector de suministro de agua y saneamiento como de base biológica.

CUADRO 5. CUENTA SATÉLITE DE LA BIOECONOMÍA, COMPONENTE VALOR AGREGADO DOMÉSTICO-URUGUAY-2018.							
HACIENDO VISIBLE LA BIOECONOMÍA							
VALOR AGREGADO DE LA BIOECONOMÍA, URUGUAY 2018							
		Millones de pesos uruguayos	Millones de dólares	% PIB*	% PIB bienes	Estructura sectorial	Destino bio por rama
RAMA de la CIU	TOTAL Bioeconomía	259 917 879	8 448 277	14.2	46.2	100	14.2
A-agropecuario (agricultura, ganadería y silvicultura)	BIOMASA	103 353 497	3 359 365	5.6	18.4	39.8	100
	INDUSTRIA	140 910 644	4 580 108	7.7	25.1	54.2	66
D-industria manufacturera	Alimentos y bebidas	91 413 422	2 971 269	5	16.3	35.2	94
	Complejo químico	7 334 694	238 404	0.4	1.3	2.8	28.2
	Complejo papel y madera	33 486 449	1 088 431	1.8	6	12.9	82.1
	Complejo textil	3 854 348	125 280	0.2	0.7	1.5	78.2
	Cuero y derivados	841 834	27 363	0	0.1	0.3	82.1
	Biocombustibles	1 408 212	45 772	0.1	0.3	0.5	8.3
	Muebles y otros	2 571 685	83 589	0.1	0.5	1	63.9
E-servicios públicos**	ENERGÍA	7 750 612	251 923	0.42	1.38	2.98	20.3
	AGUA Y SANEAMIENTO	7 903 127	256 880	0.43	1.41	3.04	100

Fuente: Elaborado con base en CNUy-BCU (2016) (2020), ALUR (2018) y BENUy (2018).

Análisis de los resultados de la producción de base biológica en Uruguay

De acuerdo con la información disponible, fue posible estimar la CSBUy en su componente de producción doméstica.

En 2018 la bioeconomía en Uruguay generó USD 8 448 277 millones de valor agregado⁷, lo que representa 46.2 % de la producción de bienes y mercancías⁸ y 14.2 % del PIB, tal como se describe en el cuadro 5.

Por gran rubro, en 2018 la industria manufacturera es el sector que más contribuyó al total del valor agregado de la bioeconomía de Uruguay (54.2 %), seguido por los sectores agrícolas productores de biomasa (39.8 %), agua y saneamiento (3 %) y energía (3 %).

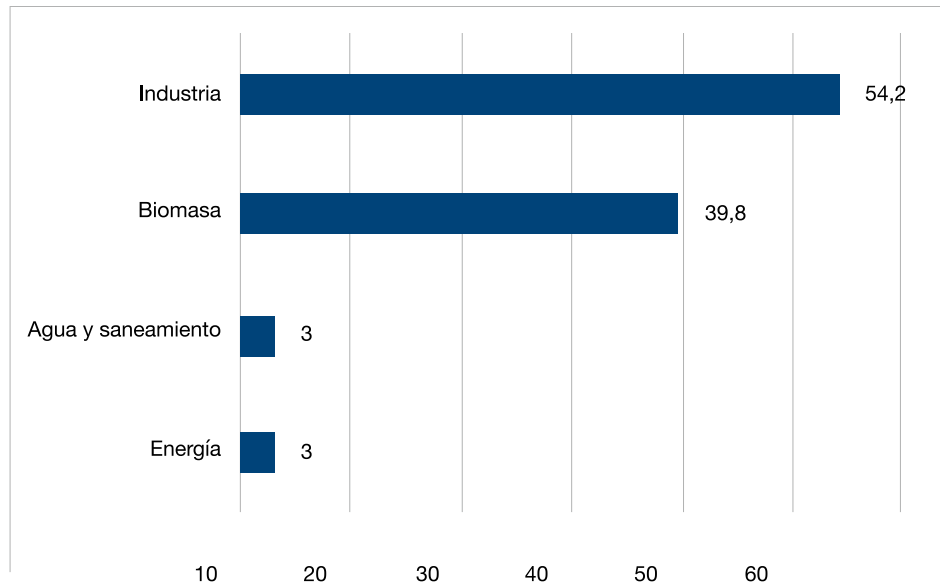
Tal como se resaltó anteriormente, respecto del caso argentino una innovación es que se clasificó al sector de suministro de agua y saneamiento como biobasado, que constituye el 3 % del total del PIB biobasado.

⁷ Al tipo de cambio oficial.

⁸ De conformidad con la clasificación tradicional, a menudo utilizada en las publicaciones de cuentas nacionales, se considera producción de bienes a los sectores de agricultura, ganadería, caza y silvicultura, minas y canteras, industria manufacturera, energía, agua y saneamiento, y construcción.



Gráfico 1. Valor agregado de la bioeconomía por gran rubro en Uruguay.
(Año 2018- % del total de bio)



Fuente: Elaborado con base en a CNUy-BCU (2016), ALUR (2018) y BENUy (2018).

Asimismo, la biomasa se origina principalmente en la ganadería (60.1 %) y en los sectores agrícola (30.9 %), de silvicultura (8.2 %) y pesca (0.7 %), tal como se muestra en el siguiente cuadro:

CUADRO 6. BIOMASA URUGUAY 2018.		
Composición del valor agregado por complejos		
	BIOMASA	
	Miles de pesos uruguayos	% total de biomasa
TOTAL	103 353 497	100%
AGRICULTURA	31 956 910	30.9 %
GANADERÍA	62 127 727	60.1 %
SILVICULTURA	8 496 446	8.2 %
PESCA	772 414	0.7 %

Fuente: Elaborado con base en a CNUy-BCU (2016) (2020)



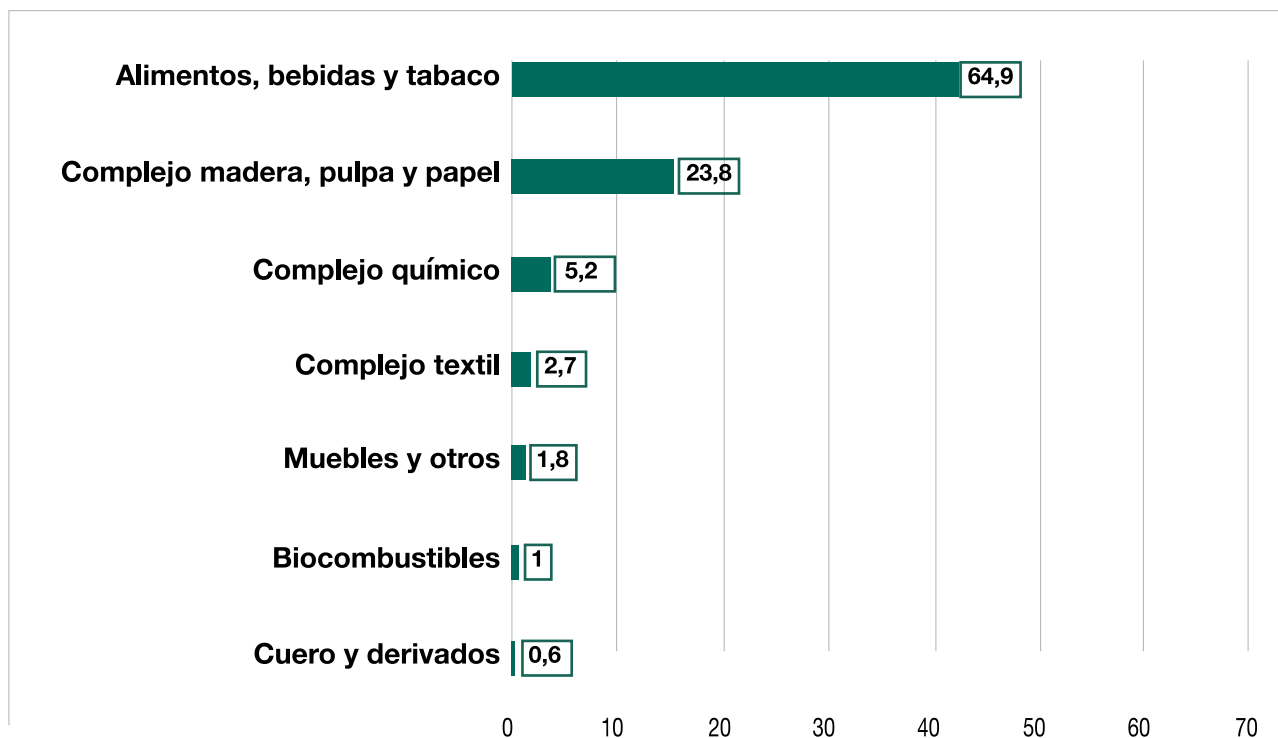
El gráfico 2 permite analizar la composición del valor agregado industrial biobasado. Casi la totalidad del valor agregado industrial se genera fuera del sector de biocombustibles (99 %), cuyo conjunto de productos y actividades resulta sumamente heterogéneo.

El complejo alimentos y bebidas y tabaco es la principal rama de la industria biobasada. En efecto, representa el 65 % del total, seguida por el complejo de madera, pulpa y papel, con el 23.8 %.

El resto de los sectores de la industria bio son el complejo químico (5.2 %), textil e indumentaria (2.7 %), muebles y otros productos (1.8 %), biocombustibles (1 %) y cuero y derivados (0.6 %).

Cabe resaltar que la producción doméstica de biocombustibles aporta únicamente 1 % del valor agregado bio (correspondiente al 0.1 % del PIB), lo que demuestra la importancia de la CSB, ya que en algunos ámbitos los biocombustibles se adscriben al total de la bioeconomía⁹.

Gráfico 2. Valor agregado industrial de base biológica por rama en Uruguay.
(Año 2018- % del total de bio)



Fuente: Elaborado con base en a CNUy-BCU (2016) (2020)

⁹ En Argentina se obtuvo un resultado similar (Costa et al. 2015 y Coremberg 2019).

La exportación verde en la bioeconomía de Uruguay

En Uruguay se estimó la exportación de productos de base biológica identificando en las estadísticas de exportación los productos homologados categorizados como bioeconómicos en la producción doméstica.

Ello se realizó con base en el cuadro de utilización a precios de comprador y de VBP a precios básicos de las CNUy-BCU de 2016. Debido a que los coeficientes de exportaciones se imputaron a 2018 y a que el COU no ofrecía un detalle más desagregado del destino bio de las exportaciones de algunas ramas, estas estimaciones son necesariamente preliminares.

CUADRO 6. EXPORTACIÓN DE LA BIOECONOMÍA DE URUGUAY 2018.						
		Exportaciones Bio	VBP BIO			
		Millones de UYU	Millones de UYU	COEF X/VBP*	Estructura sectores	% total sobre exportaciones en Uruguay
Rama de la CIU	Total de la bioeconomía	240 007	563 249	42.6	100	45.9
A- Agropecuario	PRIMARIO / BIOMASA	45 417	180 576	25.2	18.9	
	INDUSTRIA	194590	382 673	50.9	81.1	
D-Industria manufacturera	Alimentos, bebidas y tabaco	115 523	260 176	44.4	48.1	
	Complejo químico	14 802	21 181	69.9	6.2	
	Complejo madera papel	50 016	72 561	68.9	20.8	
	Complejo textil	6153	9375	65.6	2.6	
	Cuero y derivados	7143	8712	82	3	
	Biocombustibles	541	5245	10.3	0.2	
	Muebles y otros	412	5422	7.6	0.2	

Fuente: elaborado con base en a CNUY-BCU (2016) (2020)

Según el cuadro 6, la producción de base biológica en Uruguay tiene una elevada inserción exportadora, que supone ventajas dinámicas para el comercio internacional.

En términos generales, en 2018 las exportaciones de Uruguay fueron de USD 17 000 millones, lo que representa 28 % de su PIB.

Esto contrasta con las exportaciones de la bioeconomía, que en el mismo año la orientación exportadora de la producción bioeconómica es 14 puntos porcentuales mayor que el promedio de la economía uruguaya (42.6 %)¹⁰.

Gran parte de las exportaciones bio tienen origen en el sector industrial: 81,1 % provienen de la industria manufacturera, de la cual 48 % se deriva de la exportación del sector de los alimentos, 21 %, del complejo madera, pulpa y papel, 6.2 %, del complejo químico, y 3.3 % del resto. Los coeficientes de exportación de la producción bio también reflejan una clara competitividad por rama de producción, ya que el complejo de alimentos exporta casi la mitad de su producción y los complejos químicos, madera y papel, y textil exportan entre el 65 % y el 70 % de su producción.

El bloque cuero, calzado y derivados exporta 82 % de su valor de producción, mientras que el de biocombustibles y muebles exporta entre 7 % y 10 % de su producción.

¹⁰ Valuada a precios básicos.

Empleo generado por la bioeconomía en Uruguay

El empleo generado por la bioeconomía uruguaya se estimó con base en la matriz de puestos de trabajo de las CNUy-BCU de 2016, utilizando los mismos supuestos de destino bio de la producción. La matriz de empleo presenta la fuerza de trabajo en términos de puestos de trabajo equivalentes, es decir, ajustando el empleo por doble ocupación, a tiempo parcial y dobles turnos, entre otros, y convirtiendo el total de las horas trabajadas en puestos de trabajo equivalentes (de acuerdo con las recomendaciones internacionales, especialmente de la OCDE).

En 2016 la economía uruguaya generó 1 687 787 puestos de trabajo equivalentes, 488 302 de ellos en los sectores productores de bienes y mercancías. De este total, 298 126 puestos corresponden a los sectores de la bioeconomía.

Como se muestra en el cuadro 7, el empleo producido por la bioeconomía representó 61.1 % de los puestos de trabajo generados en la producción de bienes y 17.7 % del total de puestos de la economía. Dado que el valor agregado bio representa el 14.2 % del PIB y el 46.2 % del total de bienes y mercancías, se puede asegurar que la bioeconomía es relativamente más intensiva en empleo que los sectores no bio¹¹.

Gran parte del empleo bioeconómico tiene su origen en los sectores primario e industrial. El generado por el sector agropecuario y de silvicultura y pesca representa 51.5 % del total del empleo bio, mientras que el empleo verde industrial representa 44.4 % del total de puestos bio. En este último se destaca el sector de alimentos y bebidas (31 %), seguido por el textil (4.7 %). El sector de servicios públicos (suministro de energía, agua y saneamiento) genera 4.1 % del total del empleo bio, del cual agua y saneamiento representa el 3.6 %.

CUADRO 7. EMPLEO GENERADO POR LA BIOECONOMÍA EN URUGUAY EN 2016.					
		EMPLEO BIO	TOTAL DE URUGUAY	BIENES	ESTRUCTURA DE LOS SECTORES
		Puestos de trabajo	%	%	%
RAMA de la CIU	TOTAL	298 126	17.7	61.1	100
A-Agropecuario	PRIMARIO/BIOMASA	153 521	9.1	31.4	51.5
	INDUSTRIA	132 251	7.8	27.1	44.4
D-Industria manufacturera	Alimentos y bebidas y tabaco	92 553	5.5	19	31
	Complejo químico	4188	0.2	0.9	1.4
	Complejo madera, pulpa y papel	7527	0.4	1.5	2.5
	Complejo textil	14 023	0.8	2.9	4.7
	Cuero y derivados	5132	0.3	1.1	1.7
	Biocombustibles	159	0.01	0.03	0.1
	Muebles y otros	8669	0.5	1.8	2.9
E-Servicios públicos	ENERGÍA	1548	0.1	0.3	0.5
	AGUA Y SANEAMIENTO	10 807	0.6	2.2	3.6

Fuente: Elaborado con base en a CNUy-BCU (2016) (2020)

¹¹ Esta comparación se debe ajustar cuando se disponga de la matriz de empleo 2018.



7. DESAFÍOS POR ENFRENTAR Y RECOMENDACIONES PARA DAR LOS SIGUIENTES PASOS

En la elaboración de la CSB de Uruguay se consideró únicamente la producción doméstica de base biológica y sus exportaciones bio, debido a lo cual esta se debe completar en el futuro cercano. Para ello se requiere, por un lado, la medición y la inclusión de los sectores asociados (tales como el comercio y el transporte) y, por otro, el uso de los datos sobre empleo bio, a fin de identificar potenciales impactos y encadenamientos resultantes de la variación de los sectores bioeconómicos. Datos relativos a los destinos de la demanda, como los usos de los productos y servicios de base biológica en términos de consumo, inversión y exportaciones netas, permitirían que la CSB contribuyera al análisis de las políticas públicas para la sostenibilidad externa (exportaciones bio) y el consumo bio ambientalmente sostenible, considerando no solo el origen doméstico, sino también las importaciones.

A diferencia de las elaboraciones previas de CSB, esta experiencia permitió incluir la oferta doméstica de agua y saneamiento en las estimaciones de la bioeconomía. Queda pendiente realizar un ejercicio similar en torno al sector de la salud, el cual puede tener amplia relevancia -aunque no se suele reconocer en la escasa literatura disponible-. Por último, la estimación de la demanda de bienes de capital realizada por los sectores productores de la bioeconomía resulta clave para analizar las posibilidades de expansión de la matriz productiva, generar y localizar más empleo en las zonas rurales y contribuir al desarrollo económico y social.

La metodología para la elaboración de la CSB se enfoca en los sectores que utilizan y/o generan productos basados en biomasa, que, como vimos en el caso de Uruguay (y el de Argentina), abarcan casi el 50 % de la producción de bienes y mercancías.

A futuro, la CSB se puede extender a aquellos productos y servicios basados y asociados a la biología humana y al uso de activos naturales (no producidos) en el turismo. No obstante, cabe mencionar que la CSB capta los productos de la medicina humana y las actividades de saneamiento ambiental, mitigación, reciclado, remediación y mantenimiento de activos no producidos incluidos en las ramas 36, 37 y 38 (incluidas como rama 36 en la anterior versión de la CIIU). Sin duda, la ampliación de la CSB a estos dos enfoques implicaría la inclusión de la actividad de la salud en general, no solo aquella fundamentada en productos derivados de la biomasa, sino también en los servicios de salud provistos a animales y humanos (total de la rama 21 de productos farmacéuticos y el total del sector salud). La ampliación de la CSB a las actividades turísticas vinculadas a los activos no producidos naturales (paisajes) implicaría la inclusión de una parte importante de la cuenta satélite de turismo en la CSB.

Por último, otra ampliación posible de este análisis es la utilización de la CSB en la formulación de métricas como el PIB agroindustrial o los Sistema de Cuentas Ambientales-Económicas (SCAE).

La presente metodología (basada en la biomasa) y las otras citadas (fundamentadas en la salud humana y en activos paisajísticos) se enfocan en la medición y en un análisis eficaz del PIB de base biológica.

En el futuro se pueden aprovechar en la elaboración del PIB potencial de la bioeconomía, lo que conllevaría crear un modelo de simulación de impacto de la sustitución de productos no biobasados por biobasados (p. ej., combustibles fósiles por energía verde renovable).



8. CONCLUSIONES

Diversos países de ALC hacen frente a los importantes desafíos que supone adecuar su “techo productivo” al potencial que ofrece la bioeconomía. A fin de fomentar decisiones público-privadas dirigidas al aprovechamiento de la bioeconomía, los agentes económicos y políticos requieren información fidedigna y confiable que les permita evaluar la rentabilidad económico-social de sus inversiones y políticas públicas.

Se espera que la CSB aporte información y conocimientos útiles con dicho fin. El presente documento proporciona la metodología y recomendaciones para recopilar, evaluar y estimar los principales componentes de la CSB.

La aplicación de esta metodología permitió calcular el aporte de la bioeconomía a la producción, al comercio internacional (exportaciones) y al empleo de Uruguay en 2018. Para ello se estimaron de manera directa los datos referentes a los sectores de biomasa, biocombustibles, energía, y agua y saneamiento. En el caso de otros sectores bioeconómicos, como los de alimentos, madera, pulpa y papel, textil, cueros y derivados, y muebles, se utilizaron coeficientes bio del anterior estudio realizado en Argentina; sin embargo, por las diversas características de los sectores y de acuerdo con una consulta efectuada a opinantes calificados, los elevados coeficientes bio imputados con respecto a Uruguay (del 64 % en el caso de muebles al 94 % en el de alimentos) serían representativos.

El complejo químico sería el único que quedaría sujeto a cambios, si posteriores investigaciones permiten modificar el bajo coeficiente imputado (28 %).

En 2018 la bioeconomía tuvo una incidencia aproximada del 14.2 % en el PIB de Uruguay. El valor agregado industrial de base biológica constituye el principal sector, siendo alimentos y bebidas, así como el complejo de madera, pulpa y papel, sus principales subsectores.

La provisión de energía con base bio de origen forestal presentó una singular incidencia en el PIB, como quinto sector en importancia, un nivel similar al del sector de agua y saneamiento en el total de la cadena de valor de la bioeconomía.

La producción de energía con base forestal representa 5.5 veces el nivel del valor agregado de los biocombustibles, lo que demuestra la elevada heterogeneidad e importancia del resto de los sectores de la bioeconomía, que no siempre se toman en cuenta.

Asimismo, la estimación preliminar de las exportaciones bio muestra una clara competitividad de la bioeconomía en el país, dado que estas representan el 45.9 % de las exportaciones, mientras que la economía uruguaya presenta un coeficiente de exportaciones/PIB de solo 28 %.



En Uruguay la estimación preliminar del empleo bio indica que las actividades de base biológica son relativamente más intensivas en empleo que en el resto de la economía. En 2016 el empleo bio representó el 17 % del total del empleo de la economía uruguaya. Este porcentaje aumenta hasta 61 %, si se considera exclusivamente al empleo en relación con la producción de bienes y mercancías. El empleo bio industrial resulta tan importante como el generado por el sector agropecuario y de silvicultura y pesca. El de agua y saneamiento constituye el principal subsector generador de empleo en el sector de suministro de servicios públicos verde.

Tomando en cuenta la importante base de biomasa y una cada vez más desarrollada base tecnológica y de innovación en los países agrícolas, la elaboración de la CSB constituye una herramienta fundamental no solo para analizar su estructura actual, sino también para identificar sus potencialidades a través de una política de desarrollo productivo que permita una mayor equidad regional y social.





9. REFERENCIAS

- ALUR 2018. Balance de la empresa Alcoholes del Uruguay S.A. Consultado 22/11/2020. Disponible en <http://www.alur.com.uy/empresa/balances/balance-2018.pdf>
- Ball, E; Costa, R; Coremberg, A. 2012. Productividad agropecuaria argentina: medición y comparabilidad internacional. Buenos Aires, Argentina, Bolsa de cereales.
- BENUy (2018): Balance Energético 2018 Dirección Nacional de Energía Planificación, Estadística y Balance. Dirección Nacional de Energía, Ministerio de Industria, Energía y Minería. República Oriental del Uruguay. Consultado 22/11/2020. Disponible en <https://ben.miem.gub.uy/descargas/1balance/1-1-Libro-BEN2018.pdf>
- CE (Comisión Europea, Bélgica). 2013. Bio-economy and sustainability: a potential contribution to the Bio-economy Observatory (en línea). Consultado 22/11/2020. Disponible en <http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC77968/lb-na-25743-en-n.pdf>
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Chile); FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Chile); IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, Costa Rica). 2019. Perspectivas de la agricultura y del desarrollo rural en las Américas: una mirada hacia América Latina y el Caribe 2019-2020 (en línea). San José, Costa Rica, IICA. Consultado 22/11/2020. Disponible en <https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/8214/BVE19040295e.pdf;jsessionid=A2F638E9FA1CA42D1630E9AEBE17DE72?sequence=1>.
- CNAArg-INDEC 2016. Cuentas Nacionales. Metodología de estimación Base 2004 y serie a precios constantes y corrientes octubre 2016 Metodología INDEC N°21 Consultado 22/11/2020. Disponible en https://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/economia/metodologia_21_cuentas_nacionales.pdf
- CNAArg-INDEC 2020. Cuentas nacionales Vol. 5, n° 4. Informe de avance del nivel de actividad Cuarto trimestre de 2020. Consultado 22/11/2020. Disponible en https://www.indec.gob.ar/uploads/informesdeprensa/pib_03_21B1D23916BF.pdf
- CNAUy-BCU 2016. Cuentas Nacionales. Nuevas Cuentas Trimestrales. Banco Central de Uruguay. Consultado 22/11/2020. Disponible en <https://www.bcu.gub.uy/Estadisticas-e-Indicadores/Cuentas%20Nacionales/Informe%20Nuevas%20Cuentas%20Trimestrales.pdf>
- CNAUy-BCU 2020. Cuentas Nacionales. Cuarto Trimestre 2020 y año 2020. Banco Central de Uruguay. Consultado 22/11/2020. Disponible en https://www.bcu.gub.uy/Estadisticas-e-Indicadores/Cuentas%20Nacionales/Informe%20de%20Cuentas%20Nacionales%20Trimestrales_2020_04.pdf
- Coremberg, A. 2015a. Midiendo la productividad y las fuentes del crecimiento de la economía argentina: el Proyecto ARKLEMS+LAND. In Progresos en medición de la economía. Temas AAEP. p. 335-403.
- Coremberg, A. 2015b. Natural resource and human capital as capital services and its contribution to sustainable development and productivity: KLEMS+N (natural capital) approach. In 2015 IARIW-OECD Conference: W(h)ither the SNA? (2015, París, Francia) (en línea). Consultado 22/11/2020. Disponible en <http://old.iariw.org/papers/2015/coremberg.pdf>.



- Coremberg, A. 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 (en línea). Consultado 22/11/2020. Disponible en <https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/9160/La-cuenta-satelite-de-los-servicios-de-infraestructura.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Coremberg, A. 2019. Medición de la cadena de valor de la bioeconomía en Argentina: hacia una cuenta satélite: actualización de su aporte directo en agro e industria + eslabonamientos hacia sector comercio y transporte + exportaciones bio + empleo verde-bio (en línea). Grupo Bioeconomía. Consultado 22/11/2020. Disponible en <https://www.bolsadecereales.com/download/documentos/documento1/103>.
- Costa, R; Wierny, M; Coremberg, A; Trigo, E; Regúnaga, M. 2015. Medición de la bioeconomía: cuantificación del caso argentino. Buenos Aires, Argentina, Bolsa de Cereales.
- Hodson de Jaramillo, E (ed.). 2014. Hacia una bioeconomía en América Latina y el Caribe en asociación con Europa (en línea). Bogotá, Colombia, Pontificia Universidad Javeriana. Consultado 22/11/2020. Disponible en https://issuu.com/mercadeoepuj/docs/hacia_una_bioeconom__a_en_am__rica_.
- IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, Costa Rica). 2018. Plan de Mediano Plazo 2018-2022 (en línea). San José, Costa Rica. Consultado 16 nov. 2018. Disponible en http://apps.iica.int/SReunionesOG/Content/Documents/CE2018/1198ae13-b7f2-40c8-a1aa-7f8215bcc9d8_dt678_propuesta_del_plan_de_mediano_plazo_20182022.pdf.
- OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, Francia). 2009. The bioeconomy to 2030: designing a policy agenda (en línea). Consultado 22/11/2020. Disponible en https://www.oecd-ilibrary.org/economics/the-bioeconomy-to-2030_9789264056886-en.
- ONU (Organización de las Naciones Unidas, Estados Unidos de América). 2015. Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (en línea). Consultado 22/11/2020. Disponible en https://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=S.
- ONU (Organización de las Naciones Unidas, Estados Unidos de América); CE (Comisión Europea, Bélgica); FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Italia); OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, Francia); Grupo Banco Mundial, Estados Unidos de América. 2014. System of environmental-economic accounting 2012: experimental ecosystem accounting (en línea). Consultado 22/11/2020. Disponible en https://unstats.un.org/unsd/envaccounting/seeaRev/eea_final_en.pdf.
- Pellerin, W; Taylor, DW. 2008. Measuring the biobased economy: A Canadian perspective. Industrial Biotechnology 4(4) (en línea). Consultado 22/11/2020. Disponible en http://www.cameroninstitute.com/wp-content/uploads/2014/11/014_Measuring-the-biobased-economy.pdf.
- SNA (2008): System of national accounts 2008 (en línea). CE (Comisión Europea, Bélgica); FMI (Fondo Monetario Internacional, Estados Unidos de América); OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, Francia); ONU (Organización de las Naciones Unidas, Estados Unidos de América); BM (Banco Mundial, Estados Unidos de América). 2009. Consultado 22/11/2020. Disponible en <https://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/docs/sna2008.pdf>.



- Stiglitz, JE; Sen, A; Fitoussi, JP. 2010. Report by the Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress (en línea). París, Francia. Consultado 22/11/2020. Disponible en https://www.economie.gouv.fr/files/finances/presse/dossiers_de_presse/090914mesure_perf_eco_progres_social/synthese_ang.pdf.
- Trigo, E; Regúnaga, M; Costa, R; Wierny, M; Coremberg, A. 2015. The Argentinean bioeconomy: scope, present state and opportunities for its sustainable development (en línea). Buenos Aires, Argentina, Bolsa de Cereales. Consultado 22/11/2020. Disponible en https://grupobioeconomia.org.ar/wp-content/uploads/2017/02/The_Argentinean_Bioeconomy_Scope_present_state_and_opportunities_for_its_sustainable_development.pdf.
- USDA (Departamento de Agricultura de los Estados Unidos). 2018. Biobased economy indicators: a report to the U.S. Congress (en línea). Consultado 22/11/2020. Disponible en [https://www.usda.gov/energy/maps/resources/publications/\\$file/BioIndicators.pdf](https://www.usda.gov/energy/maps/resources/publications/$file/BioIndicators.pdf)
- Wierny, M; Coremberg, A; Costa, R; Trigo, E; Regúnaga, M. 2015. Medición de la bioeconomía: cuantificación del caso argentino (en línea). Buenos Aires, Argentina, Bolsa de Cereales. Consultado 22/11/2020. Disponible en <http://bibliotecadigital.bolsadecereales.com.ar/greenstone/collect/bolcer/index/assoc/HASH017b.dir/Medicion%20de%20la%20bioeconomia.pdf>.
- Wierny, M; Massot, JM; Prieto, K. 2013. The economic contribution of copyright-based industries in Argentina (en línea). Ginebra, Suiza, WIPO. Consultado 22/11/2020. Disponible en https://www.wipo.int/export/sites/www/copyright/en/performance/pdf/econ_contribution_cr_ar.pdf.
- Williamson, MA. 2009. U.S. biobased products: market potential and projections through 2025. Reino Unido, Nova.



INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACIÓN PARA LA AGRICULTURA
SEDE CENTRAL / Apdo. 55-2200 San José,
Vázquez de Coronado, San Isidro 11101, Costa Rica
Tel.: (+506) 2216-0222 / Fax: (+506) 2216-0233
Dirección electrónica: iicahq@iica.int / Sitioweb: www.iica.int

