

**SISTEMA DE CUENTAS
AMBIENTALES Y ECONÓMICAS
A NIVEL REGIONAL.
ESTIMACIÓN DE LA BIOECONOMÍA
EN LA PROVINCIA DE
SANTIAGO DEL ESTERO
AÑO 2018**

AUTOR: MG. FERNANDO CERRO

INDICE

BIOECONOMIA: ASPECTOS CONCEPTUALES, FUENTES DE INFORMACION, METODOS Y ESTIMACIONES.....	3
1.- Bioeconomía: definición y límites de su inclusión.	4
2.- Desafíos de la captación estadística de la bioeconomía.....	7
3.- Sistemas de clasificación de actividades y productos.....	8
4.- Metodología de estimación.	9
 ANEXO I. BALANCE DE LAS ENERGIAS DERIVADAS DE LA BIOMASA EN LA ARGENTINA: ANTECEDENTES, NORMATIVA VIGENTE Y RESULTADOS ALCANZADOS.	 13
Biodiesel	15
Bioestanol	16
Marco Regulatorio	16
 RESUMEN Y CONCLUSIONES.....	 18
 BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.....	 20

BIOECONOMIA: ASPECTOS CONCEPTUALES, FUENTES DE INFORMACION, METODOS Y ESTIMACIONES.

Situación del Problema

Los efectos de la actividad humana sobre el ambiente se han constituido en uno de los problemas políticos de mayor importancia. Por un lado, existe una creciente preocupación por los efectos de las actividades económicas de los países en el ambiente local y mundial. Por otro, es cada vez mayor el reconocimiento de que el crecimiento económico persistente y el bienestar humano dependen de los beneficios obtenidos del ambiente.

Se han planteado interrogantes acerca de la forma en que se está usando el patrimonio ambiental. Por ejemplo: ¿No se están extrayendo los recursos en forma demasiado acelerada, y sin perspectivas de sustitución? o ¿No excede la capacidad de absorción del ambiente, o afecta a la salud humana y al bienestar, el nivel de contaminación generado por las actividades económicas? Donde pudieren presentarse, estas situaciones constituirían una amenaza para el desarrollo económico actual o futuro. En el plano político, estas preguntas podrían sustentar la formulación de respuestas de diversa índole.

La preocupación por el desarrollo, el progreso y el bienestar de la población ha estado en la agenda mundial desde las primeras décadas del siglo XX. Las discusiones en torno a estos conceptos se cristalizaron en distintos enfoques teóricos que fueron variando en función de cada momento histórico. El paradigma predominante, centrado principalmente en una mirada económica del progreso y el desarrollo, se transforma a partir de la incorporación de una perspectiva más amplia de calidad de vida que incluye aspectos referidos al acceso a la salud y a la educación y la preservación del medio ambiente. Estos avances se expresan como parte de la conceptualización del desarrollo sostenible y del bienestar individual.

La bioeconomía está fundada en un concepto que podría plantearse como **de “fotosíntesis en tiempo real, donde el uso de la biomasa en su forma natural como fuente principal de energía y carbono, pone dentro de una misma era geológica a los procesos de emisión y secuestro de carbono y, por lo tanto, ofrece una importante mejora en cuanto a la performance ambiental de las actividades económicas involucradas”**.

La base conceptual y metodológica de la presente investigación está basada en la propuesta contenida en el documento: *"Medición de la Bioeconomía: cuantificación del Caso Argentino"* Marisa Wierny y otros, *Bolsa de Cereales de Buenos Aires*.

Para alcanzar ese objetivo es necesario elaborar productos específicos:

- una metodología sobre los criterios, procedimientos y bases de datos a utilizar para su medición, como guía de estimación y
- una descripción general y cuantificación de la bioeconomía en una economía regional / nacional, incluyendo sus principales cadenas de valor y su contribución al indicador de actividad económica.

1.- Bioeconomía: definición y límites de su inclusión

Dada la relativa novedad que tiene el tema en los círculos de discusión e implementación de políticas públicas a nivel internacional, no existe una metodología estándar que permita la comparación internacional de la contribución de la bioeconomía al PIB/PGB. Mas aún, no hay acuerdo a nivel internacional acerca de cuáles productos y actividades se incluyen en esta actividad.

En efecto, los clasificadores mayormente utilizados de la actividad económica, comercio exterior y de productos a nivel internacional (CIIU, NCE, CPC) no se adaptan a la complejidad que presenta este sector. Asimismo, el Sistema de Cuentas Nacionales actualmente vigente (SCN08) de Naciones Unidas, que brinda recomendaciones para la medición de la producción y el bienestar, entre otros fenómenos económicos, asegurando la comparabilidad internacional, no incorpora el fenómeno aquí tratado.

Sin embargo, existe un conjunto de definiciones alternativas de las actividades y productos que forman parte de la bioeconomía, en función de los intereses de los países y organismos que la analizan e impulsan políticas públicas que incentivan su desarrollo.

Las diversas definiciones alternativas se pueden agrupar en general en dos grandes grupos: “restringida” y “ampliada”.

En la primera categoría se encuentran aquellas definiciones que engloban dentro de la bioeconomía la utilización sustentable de recursos renovables para la generación de “nuevos productos e insumos de origen biológico”, tales como los biocombustibles, los productos medicinales y farmacéuticos y los bioplásticos.

La segunda categoría amplía su concepción e incorpora también a aquellos insumos y productos que tengan el fin de producir alimentos y materiales de origen biológico tradicionales. Asimismo, los productos bioquímicos típicos que produce la industria química que, en principio, se encontrarían incluidos dentro del universo de la bioeconomía son aquellos que utilizan enzimas, microorganismos o recursos renovables.

Estos procesos biotecnológicos llamados biotecnología “**blanca**”, a su vez, se pueden distinguir de biotecnología “**roja**”, es decir aquellos utilizados para la salud (productos medicinales y farmacéuticos) y la biotecnología “**verde**” para la agricultura. Además de la industria química y farmacéutica, se incorporarían, dentro del universo de la bioeconomía, aquellos productos de primera transformación generados en el sector agropecuario gracias al uso de la biotecnología; es decir la biomasa generada por cultivos y la utilizada exclusivamente como insumo de procesos de la industria manufacturera.

Los combustibles bio-basados pueden clasificarse en tres tipologías:

Los de primera generación: incluyen aquellos basados en cultivos de alimentos (cereales y oleaginosas, caña de azúcar);

Los de segunda generación: aquellos derivados de biomasa no utilizada para alimentos, tales como los materiales de lignocelulosa (subproductos forestales, rastrojos de cereales).

Por último, los biocombustibles de tercera generación, que son aquellos derivados de las algas.

La experiencia internacional muestra que el USDA (Departamento de Agricultura de los Estados Unidos), en base a los criterios de la *“Farm Security and Rural Investment Act of 2002”* define la bioeconomía como 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, excluyendo los productos “maduros” aunque tengan un origen biológico (materiales, forrajes, alimentos, textiles, o ej.: jarabe de maíz de alto contenido de fructosa) y aquellos procesos de producción, productos e insumos que, aunque son biotecnológicos, no utilizan biomasa.

Por lo cual, se excluye tanto a la biotecnología roja como a la verde, ya que, al priorizar el objetivo de sustitución del uso de combustibles fósiles, se excluye de esta definición a la biomasa con destino a los alimentos y a la salud quedando sólo aquellos con destino a la producción de biocombustibles, bioenergía y bioquímicos.

Esta investigación, basada en la lectura de algunas experiencias nacionales, **propone adoptar la definición ampliada para la inclusión de productos, insumos y actividades en la bioeconomía basada en los siguientes criterios:**

i.- Utilice biomasa como insumo

ii.- Incorpore biotecnología como insumo

iii.- Todos los productos que utilicen a la biomasa y a la biotecnología como insumo

Esta definición amplia implica la inclusión de todos los productos y procesos basados en la biotecnología (roja, verde y blanca).

En la biotecnología verde se incluyen los cultivos y los alimentos que se producen a partir de semillas transgénicas o no transgénicas. En el marco de esta definición, se incorpora la producción del sector manufacturas de alimentos, pulpa y papel, textil y otros productos bioeconómicos maduros, pero también todos aquellos productos medicinales nuevos que utilicen bioinsumos.

De esta manera, la definición adoptada abarca la producción de los recursos biológicos renovables y su conversión en alimentos, forrajes, productos de base biológica y la bioenergía. Incluye la agricultura, la actividad forestal, la pesquera, la producción alimentaria y la producción de pulpa y papel, así como partes de la industria textil, química y de las industrias energéticas y biotecnológicas (farmacéutica).

Estos procesos y productos – a los que usualmente se hace referencia como bioproductos – son uno de los principales aspectos que concentran el interés y atención actual que está recibiendo este tema, en este sentido, no constituye un sector en sí mismo, sino que más bien es un concepto de tipo transversal, constituido por partes de una gran diversidad de sectores productivos de la economía, a saber:

- **Agricultura:** cultivos más productivos y mejor adaptados a restricciones / plagas / enfermedades / problemas / demandas de los consumidores específicas, mejor y más rápido aprovechamiento de la diversidad genética por parte de la industria de semillas, mejoras ambientales en las estrategias de control de plagas y enfermedades, más eficiente gestión de los ciclos de nutrientes, agua y energía,
- **Alimentación:** mayor disponibilidad de alimentos, alimentos funcionales, ingredientes y aditivos, alargamiento de los ciclos de vida de los productos, empaques y recipientes más efectivos y reciclables.
- **Ambiente:** biorremediadores, purificación de aguas, detergentes y limpiadores biodegradables,
- **Comunicaciones:** plásticos para gabinetes, cubiertas para fibra óptica, LCD, lápices, lapiceras, tintas y papeles,
- **Construcción:** pinturas, resinas, aislantes, barnices, protección de incendios, adhesivos, alfombras,
- **Forestal:** variedades más productivas y mejor adaptados a restricciones / problemas / plagas / enfermedades específicas, mayor producción de bioenergías, fibras y químicos,
- **Industria:** insumos y materiales reciclables, anticorrosivos, tratamientos de aguas, purificación de gases, lubricantes especiales, empaques
- **Pesca:** más amplio aprovechamiento de los recursos acuáticos (agua dulce y oceánicos) para la producción de alimentos (mayor sostenibilidad de la pesca, mejoras en la logística de productos), uso de algas para la producción de bioenergéticos y bioinsumos de distinto orden,
- **Recreación:** calzados deportivos, equipos de deporte, cámaras y films, trajes térmicos, equipos de golf, camping, tenis, CDs y DVDs.
- **Químico:** nuevos procesos de síntesis más amigables con el ambiente y la salud, bioenergéticos, biopolímeros, detergentes degradables, bases para plásticos reciclables
- **Transporte:** combustibles, aceites, anticongelantes y otros fluidos automotrices, plásticos de uso y molduras para la industria automotriz, anticorrosivos
- **Textil:** fibras, telas, alfombras, coberturas de protección, rellenos, tinturas, lycra,
- **Salud e higiene:** fármacos, nuevos materiales dentales, desinfectantes, lentes plásticos, cosméticos, detergentes, etc.

Estos enfoques están todavía en una fase temprana de implementación, y representan sólo una pequeña fracción de las diferentes actividades / sectores que potencialmente pueden ser desarrollados. Sin embargo, su viabilidad se encuentra probada en la mayoría de los casos y, mirando hacia el futuro, se estima que la base científica será capaz de ofrecer lo que se espera de ella.

Todas las evidencias sugieren que, probablemente, las previsiones en este campo terminen subestimando su potencial. La principal pregunta que se plantea no es si los nuevos conceptos son logrables o no, sino si ellos representan un instrumento útil para que los países con recursos naturales limitados puedan enfrentar y superar las condiciones de pobreza, mientras se avanza en su inserción en la economía global

Las interacciones biomasa / conocimientos / innovación, así como la “circularidad” ambiental implícita en las mismas, son los aspectos destacables que permiten presentar a la bioeconomía como un instrumento importante para hacer frente a los desafíos interrelacionados de seguridad alimentaria, agotamiento de recursos y cambio climático que hoy se plantean; y que, al mismo tiempo, posibilitan un crecimiento económico sostenible a través del desarrollo de nuevas actividades y cadenas de valor basadas en bioproductos.

La transición hacia economías y sociedades basadas en este concepto ya está en marcha y existen claras evidencias de su potencial impacto en un amplio espectro de sectores, que van desde la alimentación y la salud hasta el transporte, la construcción y la industria de la recreación.

2.- Desafíos de la captación estadística de la bioeconomía

La característica de elaboración conjunta de los productos bio-basados dificulta su captación estadística en base a los procedimientos que habitualmente utilizan el Sistema Estadístico Nacional y Provincial.

Un problema fundamental es que dentro de la frontera de producción del marco central del SCN08, las unidades estadísticas son establecimientos clasificados según la actividad económica principal a que se dedican. Dichas unidades se clasifican según un clasificador de actividades, o la adaptación de este que realiza nuestro país o cada región.

Pero cuando los establecimientos y, por ende, las industrias, no son homogéneas en determinado nivel de la clasificación de actividades, éstas asumen una actividad principal y una o más 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 aquellos de las actividades principales.

Por otra parte, las actividades auxiliares no se analizan ni se clasifican según su propia naturaleza y los productos conexos no aparecen como productos autónomos.

Las encuestas y censos económicos en nuestro país se basan en la información por empresa y/o establecimiento del valor de producción por rama de la industria en aquellas líneas de producción y/o productos principales. Resulta habitual que los operativos estadísticos capten la producción de la línea de producción principal y muy pocas líneas de producción secundaria, dejando en muchos casos, el resto de los productos sin identificar en forma conjunta en una línea.

Más aún, sólo en el caso 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 directamente de no reporte. Problema que se agrava más aún, si se toma en cuenta que los listados exhaustivos de insumo-producto son incluidos en una segunda etapa en los Censos Económicos que se realizan cada diez años (como en general sucede en América Latina) y para una muestra del universo.

A ello se agregan los problemas de sesgos hacia las grandes empresas en las encuestas de la industria manufacturera por lo cual puede llegar a excluirse a una porción significativa de Pymes bio-basadas en todos los segmentos de la bioeconomía.

Asimismo, la falta de actualización de los registros de empresas y locales productivos, y la reducida periodicidad de los censos puede dar lugar a que la aparición de “nuevos productos” bio-basados e incluso de sectores enteros que queden fuera de la estadística habitual; como es el caso de los biocombustibles que aparecieron con posterioridad al Censo Económico 2004 en Argentina y no quedaron incluidos, por lo tanto, en la base muestral de las Encuestas Industriales oficiales (dado la falta de actualización del padrón de empresas y locales productivos). Es de esperar que los siguientes CNE recojan la información necesaria para identificar estas actividades en los próximos indicadores de actividad económica sectorial.

Otro tipo de problema, pero también vinculado con la falta de captación en los operativos habituales, se origina en la medición de la autogeneración industrial de energía, por ejemplo, el uso de cáscara de maní y/o cascarillas de arroz en las plantas aceiteras para autogenerar energía. La autogeneración, salvo que se produzca energía excedente que se comercialice en el mercado, no tiene un precio de mercado y en general debe valuarse por suma de costos, conceptos muy difíciles de detectar y de informar en una encuesta o censo general a varias actividades. Estos problemas de exhaustividad, regularidad y precisión de las fuentes de información estadística pueden dar lugar a una subestimación del verdadero peso de la bioeconomía.

3.- Sistemas de clasificación de actividades y productos

Independientemente del universo que se quiera medir, se debe tomar en cuenta la información disponible y cómo se clasifica.

Los sistemas estadísticos de cada país en general adoptan y adaptan la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (**CIU**) de Naciones Unidas a su realidad particular. En el caso de Estados Unidos, Canadá y México, se utiliza la North American Industry Classification System (**NAICS**). En el caso de EUROSTAT se utiliza la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE-2009) o **NACE** por su sigla en inglés.

En el caso de Argentina, el Clasificador Nacional de Actividades Económicas (**CLANAE**). No obstante, todos estos clasificadores no han sido pensados para clasificar la industria biobasada. La CIU y sus sucedáneos nacionales han sido desarrolladas con la idea de que las unidades productoras sean agrupadas de acuerdo con la similitud de sus procesos productivos.

Dada la heterogeneidad y variedad de los productos bio-basados, el enfoque CIIU puede resultar problemático por las siguientes razones:

- Los establecimientos productivos son clasificados según CIIU en función de una tecnología, insumos, equipos y/o fuerza de trabajo similar; este criterio no distingue si es bio o no bio.
- Los establecimientos son clasificados en la CIIU de acuerdo con su actividad principal. Muchos productos bio-basados son subproductos o actividades secundarias.
- Otros establecimientos, tales como las biorrefinerías o los destinados a la producción de bioenergía, son de aparición posterior al planteamiento de la última versión de la CIIU y, por lo tanto, no están específicamente clasificados,
- Los productos pueden tener origen en actividades bio-basadas o no, de acuerdo con el nivel de desagregación de las ramas productivas con que se elabore la estadística,
- Similar situación se produce con los bioproductos que pasan por el comercio y el transporte. Tanto el CPC como la CIIU del sector comercio o del transporte no distingue el origen bio-basado del producto analizado.
- Análogamente, el biogás, podría resultar clasificado en generación de energía no contemplada previamente (n.c.p.) que incluye la energía solar, eólica, etc. o en la rama de reciclamiento donde se junta con el reciclamiento de los desechos metálicos.

En consecuencia, a futuro resulta necesario una redefinición del sistema de clasificación económica, la captación a través de censos y encuestas que permitan obtener la producción más detalladamente para la medición de la bioeconomía en un país.

4.- Metodología de estimación

Los estándares internacionales para la medición y alcances de una actividad económica y su contribución al PIB/PGB son establecidos por el Sistema de Cuentas Nacionales 2008 (SCN08), como así también las propuestas metodológicas para la estimación de los PGB de las provincias argentinas.

El SCN, hoy actualizado según recomendaciones del Manual de Cuentas Nacionales 2008 (SCN08), es un conjunto estándar convenido internacionalmente de recomendaciones sobre cómo compilar las medidas de las variables económicas según estrictas convenciones de contabilidad basadas en principios económicos.

Las recomendaciones se expresan en términos de un conjunto de conceptos, definiciones, clasificaciones y reglas contables que conforman variables económicas relevantes para el análisis económico dentro un único sistema que hace consistente las variables entre sí.

En ese sentido, la adopción del enfoque SCN permitirá en un futuro la comparabilidad internacional del peso de la bioeconomía en cada país / región. El

sistema permite la adaptación conceptual y metodológica a un sector como la bioeconomía cuya definición y medición exige un corte transversal por productos y actividades no necesariamente compatible con el sistema de clasificación tradicional, a través de las llamadas Cuentas Satélite **(CS)**.

Utilización de las Cuentas Satélite. Las clasificaciones habituales de productos e industrias (CPC y CIIU) ubican a todas las industrias y productos con el mismo nivel de jerarquía, por lo que el SCN es lo suficientemente flexible como para reagrupar las industrias y productos en función del análisis de un sector clave.

De esta manera los habituales cuadros de oferta y utilización se pueden estimar para el sector clave que se pretende medir ampliando detalles de este que en la presentación estándar no aparecen. Este análisis está contenido en las denominadas Cuentas Satélites (CS), que implican un reagrupamiento de actividades y productos en función de un interés que, por lo general, atraviesa varias actividades o porciones de estas.

Los ejemplos a nivel internacional más difundidos y realizados han sido la Cuenta Satélite de Turismo (CST) y la Cuenta Satélite de Salud. La cuenta satélite principal sobre el medio ambiente se denomina SISTEMA DE CUENTAS MEDIOAMBIENTALES (SCAE), realiza recomendaciones sobre cómo captar y medir los recursos naturales de manera consistente con el resto del SCN.

Las recomendaciones metodológicas sobre la medición de la bioeconomía, que realizamos en este apartado, respetan los principios fundamentales, tanto del SCN como del SCAE y los adapta a los fines específicos para la realización de una CS de la Bioeconomía y su posterior discusión y consenso con los principales actores y expertos.

Efectos Indirectos y Multiplicadores. Los efectos indirectos miden el impacto que puede tener sobre la actividad económica, el consumo y la inversión, las exportaciones y el empleo y las remuneraciones un incremento de la actividad económica no sólo por su contribución directa al PIB/PGB sino también por su impacto indirecto a través de los eslabonamientos productivos, hacia atrás y hacia adelante, de esta actividad con el resto de la economía.

Estos efectos son los que, por lo general, se miden mediante el uso de la matriz insumo-producto (MIP) y los típicos ejercicios de simulación generados a partir de modelos de equilibrio general computable (en inglés Computable General Equilibrium: CGE) basados en la calibración de la Matriz Insumo Producto (MIP) y otros parámetros de la economía.

Desarrollo sustentable de las economías regionales. El nuevo contexto internacional plantea la necesidad de desarrollar una sociedad menos dependiente de los recursos fósiles, que haga un uso mejor y más eficiente de sus recursos naturales renovables, es decir bastante diferente a la que conocemos en la actualidad.

Se trata de una sociedad más descentralizada, que tiene otros requerimientos de escala, que aprovecha y utiliza una base científico- tecnológica distinta, con diversas relaciones intersectoriales – urbano / rurales, agricultura / industria, etc. – y con diferentes relaciones económicas internacionales, como consecuencia del cambio que implica en cuanto a la naturaleza y balance de los recursos estratégicos (de los hidrocarburos a la biomasa).

Todo esto significa un nuevo escenario económico en relación con las ventajas comparativas, los sectores, los países y las competitividades relativas; y por lo tanto, demanda – como cualquier cambio de escenario – nuevas políticas e instituciones que permitan contener y orientar el comportamiento de los distintos actores de la economía, de manera de optimizar el aprovechamiento de las oportunidades existentes y minimizar los costos de transición hacia las nuevas situaciones.

En este sentido, las oportunidades que emergen para Argentina en el marco de la bioeconomía deben considerarse teniendo en cuenta la circunstancia de que la mayoría de los sectores –o segmentos de mercado– que la integran son nuevos, de relativamente reciente aparición y, por consiguiente, aún no consolidados; y donde las barreras a la entrada no están totalmente definidas, por lo que existen beneficios extraordinarios a captar por parte de quienes entren tempranamente en los nuevos mercados.

Pensar en términos de los potenciales desarrollos que se pueden lograr con la visión de la bioeconomía, permite replantear los vínculos entre la agricultura y la industria, más allá de los puntos de vista tradicionales. La “biologización” de la economía es una estrategia de crecimiento que cruza a todos los sectores y donde las interacciones se expanden, para incluir un conjunto mucho más complejo y estratégico de relaciones de insumo-producto e intersectoriales.

Un desarrollo industrial moderno y competitivo basado en la biomasa y el conocimiento implica un análisis cuidadoso de las sinergias intersectoriales y la búsqueda de alternativas de desarrollo complementario. Es decir, un nuevo paradigma para el desarrollo económico y social de Argentina, basado en la creación de competitividad genuina.

El desafío para nuestras economías es integrarse a los procesos globales – a la bioeconomía global – a partir de productos finales o, al menos, con insumos intermedios resultantes del procesamiento de la biomasa. Una breve revisión de lo que está ocurriendo a nivel global con el desarrollo de la bioeconomía permite apreciar que nuestro país dispone de una amplia producción actual o potencial de biomasa y sistemas científico- tecnológicos relativamente desarrollados, pero tienen deficiencias en sus capacidades industriales.

Claramente, la oportunidad está en la condición de gran productor de biomasa (actual y potencial, tanto en volumen como en diversidad). El desafío estratégico es cómo construir, sobre esta base y las capacidades científico-tecnológicas existentes, los senderos de desarrollo industrial para aprovechar efectivamente ese potencial. Los principales ejes de inserción son en el área energética y alimenticia.

Las principales fuentes de oferta directa de biomasa corresponden a los bosques nativos y las plantaciones forestales, a ellas se agregan otras fuentes indirectas que incluyen a los residuos derivados del aprovechamiento forestal y de actividades silvícolas; los residuos de industrias forestales y de la poda y cosecha de algunos cultivos, tales como los provenientes de plantaciones de olivo, caña de azúcar, arroz, viñedos, plantaciones de cítricos y otros frutales; y la biomasa disponible de subproductos de aserraderos, de la industria algodonera, de los molinos arroceros, de las industrias manicera, arroceras y yerbatera, y de la caña de azúcar y subproductos del prensado de aceitunas, entre otros.

Propuesta metodológica para medir la contribución de la bioeconomía al PGBpb. Proponemos la adopción del enfoque ampliado: la inclusión de todos los productos y procesos basados en la biotecnología (roja, verde y blanca). El indicador más apropiado para medir la contribución económica de una industria es el valor agregado.

En efecto, se trata de 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.

Asimismo, cabe destacar que la estimación del valor agregado por este método es el primer paso para obtener la Cuenta Satélite de la Bioeconomía, determinando, no solamente la oferta total de productos biobasados (valor de producción y valor agregado doméstico más importaciones) sino también sus destinos finales (consumo, inversión y exportación).

Una primera aproximación es ir de arriba hacia abajo (de las industrias a los productos):

- Industrias o sectores principales son aquellas que se dedican íntegramente a la producción de bioproductos:

Biodiesel Glicerol

Biomateriales: lubricantes, surfactantes, colorantes Bioetanol

Biogas Bioquímicos Bioplásticos

Productos de uso final

- Industrias interdependientes son las que se dedican a la producción y venta de insumos intermedios y bienes de capital cuya función consiste, total o principalmente, en facilitar la producción de bioproductos:

Cereales y otros Cultivos para la producción de alimentos Soja-Aceite para biodiesel

Bioabono para biogás

Caña y cereales para bioetanol

Producción de maquinaria específica, y aquellas de uso alternativo para otros fines

- Industrias que dependen parcialmente de la bioeconomía son aquellas industrias y/o sectores en que una parte de los productos está relacionada con la bioeconomía:

Producción de plásticos: una parte es bioeconomía: bioplásticos y otra no: plásticos a partir de petroquímicos

- Industrias de apoyo, son aquellas en las cuales una parte de las actividades consiste en facilitar la distribución (comercio, transporte, comunicaciones y logística) de los bioproductos y que no se incluyeron en las industrias principales. Es decir, aquella parte de los sectores que intermedian estos bioproductos.

ANEXO I. BALANCE DE LAS ENERGÍAS DERIVADAS DE LA BIOMASA EN LA ARGENTINA. ANTECEDENTES, NORMATIVA VIGENTE Y RESULTADOS ALCANZADOS

Este anexo presenta una síntesis del informe del Grupo de Trabajo N°6: “Políticas públicas en Agroenergía. Red de Coordinación de Políticas Agropecuarias. Red Consejo Agropecuario del Sur - CAS. Noviembre de 2001.

El término bioenergía se refiere a la energía obtenida a partir de biomasa, que es la fracción biodegradable de los productos, desechos y residuos procedentes de la agricultura (de origen vegetal y animal), de la silvicultura y de industrias conexas, así como la fracción biodegradable de los residuos.

Argentina tuvo un primer impulso de desarrollo de los biocombustibles, específicamente el bioetanol (etanol anhidro) durante parte de las décadas de 1970 y 1980. Durante ese período funcionó el **Programa Alconafta** el cual promovía la utilización del alcohol etílico anhidro como combustible.

El objetivo principal del Programa Alconafta por parte del Estado Nacional fue el desarrollo de la agroindustria sucroalcoholera de manera de apoyar la cadena de la industria del azúcar, que durante esos años se vio afectada por los bajos precios internacionales del azúcar y sus derivados. Asimismo, se buscó diversificar el riesgo incorporando un nuevo producto al sector (el etanol) garantizándole mercado.

El Programa tuvo varias etapas.

A partir de marzo de 1981, comienza a emplearse alconafta (mezcla de etanol anhidro y nafta E12) en la provincia de Tucumán.

En 1983, se sumaron al régimen las provincias de Salta y Jujuy. Así concluyó la primera etapa del Programa.

En 1984, se incorporaron las provincias de Catamarca y La Rioja y durante el año siguiente hizo lo propio la provincia de Santiago del Estero. De este modo, quedó integrada la totalidad de la región del Noroeste Argentino (NOA) al consumo obligatorio de alconafta.

Finalmente se incorporan progresivamente las provincias de Santa Fe y Entre Ríos, y luego las provincias de las regiones Litoral y del NEA.

Las doce provincias que integraron el Programa consumían en ese momento aproximadamente 250 millones de litros de alcohol etílico anhidro por año y se estimaba que la superficie plantada con caña y la capacidad industrial existentes poseían el potencial para producir 450 millones de litros de alcohol.

Durante los años subsiguientes las zafras no fueron buenas, por lo que no pudo ser cubierta la demanda de alcohol. Paralelamente, el mejoramiento del precio internacional del azúcar hizo que el plan alconafta fuera dejado de lado poco a poco, hasta perder vigencia por completo.

A partir del año 2000 resurge el interés por desarrollar la industria de los biocombustibles, tanto por parte del Estado Nacional como del sector privado, en particular en bioetanol, biodiesel y biogás. Ello se reflejó en los primeros años de

esta década, a partir de la puesta en marcha de emprendimientos, a pesar de que no se contaba con una legislación de promoción de la producción y uso de biocombustibles.

Paralelamente, en la primera década de este milenio la economía argentina experimentó una fuerte tasa de crecimiento. Para el período 2003 - 2010 esta suba fue de aproximadamente el 65%, impulsado por un aumento de la actividad agrícola e industrial, y como consecuencia de éste, un incremento en la actividad de los medios de transporte (carga y pasajeros), provocando un aumento en la demanda de combustibles, principalmente diésel.

Para atender en parte a este incremento en la demanda de combustibles y al mismo tiempo diversificar la matriz energética nacional, en abril de 2006 se sancionó la Ley N° 26.093 y su decreto reglamentario N.º 109 de febrero de 2007.

Esta ley creó el Régimen de Regulación y Promoción para la Producción y Uso Sustentable de los Biocombustibles por el término de 15 años. El espíritu de la norma consiste en favorecer el desarrollo regional mediante la participación del sector agropecuario y la pequeña y mediana empresa, en el abastecimiento del mercado local de biocombustibles.

Por otro lado, la ley estableció que a partir del 1º de enero de 2010, las naftas y el gasoil que se comercializan dentro del Territorio Nacional deben contener un mínimo del 5% de bioetanol y de biodiésel (actualmente 7%), respectivamente. Por otro lado, en diciembre de 2007 se sancionó la Ley N° 26.334 que estableció el “Régimen de promoción de la producción de bioetanol”, permitiendo a los ingenios azucareros (agroindustria), a proveer el biocombustible para el corte obligatorio (alcohol etílico anhidro).

Además, la Ley N° 26.190 impulsa el “Régimen de Fomento Nacional para el uso de fuentes renovables de energía destinadas a la generación eléctrica”, con el fin de promover la realización de nuevas inversiones en emprendimientos de producción de energía eléctrica, a partir del uso de fuentes renovables de energía en todo el territorio nacional.

Otra iniciativa relevante ha sido el lanzamiento, a través de la empresa estatal Energía Argentina Sociedad Anónima (ENARSA), del Programa de Generación Eléctrica de 1000Mw a partir de Fuentes Renovables (GENREN).

Como se mencionó anteriormente, en el año 2006 se promulgó la Ley N° 26.093 que estableció el desarrollo sustentable de la producción y el uso de biocombustibles, con el objetivo de sustituir a las naftas y diésel en un 5% con biocombustibles, de manera de diversificar la matriz energética, a partir del 1 de enero de 2010.

Este porcentaje de mezcla, en el caso de biodiésel, fue elevado en julio de 2010 a un 7%. Este nuevo parámetro, implica que se deberá contar con una disponibilidad de 860 mil toneladas de biodiésel para el 2011, y para el caso de bioetanol (5%), de 250 mil toneladas.

A fin de asegurar que los productores agropecuarios tuviesen una participación importante en la producción de biocombustibles, se definió que, para obtener los beneficios otorgados por la ley, las empresas debían tener mayoría accionaria de productores agropecuarios.

Para que la nueva industria se desarrolle y beneficie a las economías regionales, se reservó un 20% del cupo nacional de biocombustibles para promover el desarrollo de este tipo de economías.

Las empresas se deben inscribir en la Secretaría de Energía (designada como Autoridad de Aplicación), organismo que controla la seguridad de las plantas, monitorea la calidad del producto y certifica la adecuada instalación de sistemas de tratamiento de efluentes.

La ley otorga beneficios a la inversión e impositivos para promover la actividad, y crea tres posibles mercados:

Exportación

No requiere condiciones societarias específicas y no goza de ningún beneficio

Autoconsumo

Pequeñas plantas que abastecen las necesidades del productor agropecuario en sus instalaciones. Está exento del impuesto a los combustibles y no puede vender o transferir el producto

Mercado Interno

Originalmente la producción era sólo para mezclar con combustibles fósiles, no pudiéndose destinarlo a otros mercados (exportación). A partir de la implementación de la ley, y con el objetivo de poder cumplir con los porcentajes de mezclas establecidos, se autorizó a las empresas exportadoras poder abastecer el mercado interno. Sin embargo, se trató de respetar el espíritu de la ley permitiendo a pequeños y medianos proyectos de producción de biocombustibles, volcar la totalidad de sus productos al mercado interno. Todas las empresas con una capacidad de producción de hasta 50.000 toneladas anuales, son consideradas PYMES y pueden volcar toda su producción para el corte obligatorio. El volumen necesario restante para poder completar el porcentaje de corte que se determine surge del prorrateo entre aquellas empresas con una capacidad de producción mayor a las 50.000 toneladas anuales.

Biodiesel

La producción de biodiesel ha crecido rápidamente en los últimos años, principalmente para abastecer el mercado externo, y recientemente a partir de la entrada en vigor del corte obligatorio, para el mercado local.

El total de biodiesel necesario para cubrir el corte del 7% fue de 860 mil toneladas para el año 2011, y se estima que de aumentar el corte al 10%, este volumen se elevaría a 1,2 millones de toneladas para los años subsiguientes.

Actualmente, este cupo se distribuye entre 23 empresas. De estas empresas que proveen al mercado interno, 11 se encuentran en la provincia de Santa Fe, 7 en la Provincia de Buenos Aires, 2 en la Provincia de San Luis, 1 en la Provincia de Santiago del Estero, 1 en la Provincia de Entre Ríos y 1 en la Provincia de Neuquén.

La asignación de cupos tuvo en cuenta la capacidad de producción de la planta y la cantidad ofrecida al mercado interno por cada una de ellas.

Se consideró PYMES a las plantas con una capacidad de producción de hasta 50.000 tn/año, otorgándoles el total de su capacidad para proveer al mercado interno.

Este tipo de empresas productoras, cubrirían 250.000 tn/año, lo que representó el 30% del mercado interno para el año 2011. Las restantes 600.000 toneladas (70% del cupo) se asignaron a empresas con capacidad de producción mayor a las 50.000 tn/año considerando como factor principal de prorrateo la relación de lo ofertado respecto a su capacidad de producción.

Cabe destacar que la actual capacidad de producción de biodiesel (2,5 millones de toneladas), representa más del triple de lo que se necesita para la incorporación de una mezcla del 7% de biodiesel en el mercado interno, cifra que se mantendría para la capacidad prevista para el 2015, estimada en 3,6 millones de toneladas.

Bioetanol

En lo que hace específicamente al bioetanol con destino al mercado interno, en el año 2010 se cubrió un porcentaje cercano al 3%, cifra menor a lo establecido originalmente en la Ley de corte.

Sin embargo, a medida que se fueron realizando las inversiones necesarias para aumentar la capacidad de producción de los ingenios y con la incorporación de otros nuevos proyectos, se considera que se podrá cubrir la totalidad del 5% de corte con las naftas en los siguientes años.

Se estima que serán necesarios producir unas 250 mil toneladas de bioetanol para cubrir la totalidad del corte. La matriz energética Argentina, depende en gran medida de las energías fósiles. De acuerdo con datos de la Secretaría de Energía, la participación de los hidrocarburos representó en el año 2009 casi el 90% del consumo energético nacional, reflejando un alto grado de dependencia del petróleo y gas.

En cuanto a la composición del consumo de combustibles fósiles en Argentina, el gasoil es el de mayor uso con una participación del 63% del consumo total. El consumo de naftas representa el 25% y el de Gas Natural Comprimido (GNC) 12%.

Cabe mencionar que actualmente Argentina importa entre el 5% al 10% del gasoil que consume. Con la incorporación de los biocombustibles a la matriz energética se pretende sustituir estas importaciones y al mismo tiempo diversificar la matriz energética incorporando energías renovables a la misma.

Marco Regulatorio

La Ley 26.093 constituyó como autoridad de aplicación al entonces Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios, a través de la Secretaría de Energía, excepto en aquellas cuestiones de índole tributario o fiscal, donde quedó asignado el ex Ministerio de Economía y Producción, hoy Ministerio de Economía y Finanzas Públicas.

A su vez, la ley otorgó a la autoridad de aplicación funciones, entre otras, las de promover la producción y uso sustentable de los biocombustibles, la investigación, establecer normas de calidad, establecer y definir los criterios de selección de proyectos para la obtención de los beneficios establecidos en la ley y establecer los requisitos y condiciones para la habilitación de las plantas de producción y mezcla de biocombustibles.

La misma ley creó la Comisión Nacional Asesora para la Promoción de la Producción y Uso Sustentables de los Biocombustibles, cuya función era la de asistir y asesorar a la autoridad de aplicación.

Dicha Comisión está integrada por representantes de la Secretaría de Energía, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (MAGyP), Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Secretaría de Hacienda, Secretaría de Política Económica, Secretaría de Comercio, Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva y Administración Federal de Ingresos Públicos (actual ARCA) y todo otro organismo o instituciones públicas o privadas —incluidos los Consejos Federales con competencia en las áreas señaladas— que pueda asegurar el mejor cumplimiento de las funciones asignadas a la autoridad de aplicación y que se determine en la reglamentación de la presente ley.

Asimismo, desde el Estado Nacional se han realizado acciones dirigidas al desarrollo de los biocombustibles desde el punto de vista ambiental y estratégico.

Algunos ejemplos de estas iniciativas fueron la creación del Programa Nacional de Biocombustibles en el ámbito de la ex Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos (SAGPyA), que se inició en el año 2001 y se institucionalizó mediante la Resolución 1156 del año 2004.

Sus principales objetivos en un inicio fueron el de promover la elaboración y el uso sustentable de los biocombustibles como fuente de energía renovable y alternativa a los combustibles fósiles, apoyar y asesorar a sectores rurales en el desarrollo y puesta en marcha de plantas regionales para la elaboración de biocombustibles, colaborar y apoyar a instituciones, organizaciones y entidades de bien público dedicadas a la investigación y difusión en el uso del biocombustible y promover las inversiones privadas y públicas con el fin de alcanzar un desarrollo sustentable de los biocombustibles.

En una segunda etapa, las acciones se dirigieron a coordinar estudios técnico-económicos sobre los procesos y cadenas de valor de la Agroenergía, apoyar y participar en estudios sobre balances energéticos y cálculos de emisiones de gases efecto invernadero, con el fin de contar con información nacional ante posibles barreras regulatorias que pudieran dificultar el acceso de los biocombustibles argentinos a mercados externos, principalmente el europeo.

Otro programa en el ámbito estatal es el Programa Nacional de Bioenergía (PNBioe) que se desarrolla en el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).

Dicho organismo, dependiente del ex Ministerio de Agricultura, tiene por objetivo contribuir a la competitividad del sector agropecuario, forestal y agroindustrial.

El PNBioe, se creó en el 2008 con la finalidad de contribuir a asegurar el suministro de fuentes y servicios sustentables de bioenergía, en apoyo a la matriz energética nacional, al desarrollo sostenible, al equilibrio medioambiental y a la reducción de

la pobreza en el territorio argentino. Entre sus objetivos particulares, están los de caracterización y cuantificación del potencial de diferentes cultivos por regiones, de residuos y subproductos generados por el sector agropecuario y agroindustrial con potencialidad de aprovechamiento energético; evaluación y desarrollo de cultivos no tradicionales con potencialidad bioenergética y desarrollo de biocombustibles de segunda generación.

Otro programa en el ámbito estatal ha sido el Programa Nacional de Biocombustibles de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SAyDS) creado en el 2001, que se vincula con la problemática del cambio climático.

Resumen y Conclusiones

El ciclo actual de organización y crecimiento económico depende en gran medida de la explotación de los recursos fósiles – los hidrocarburos – para la producción de energía, químicos y otros insumos industriales.

Las proyecciones en cuanto al cambio climático sugieren que los balances globales de gases de efecto invernadero no son inmunes a las formas actuales de organizar la economía mundial y que es necesario encontrar y promover un “desarrollo económico más limpio”.

Como respuesta a las preocupaciones anteriores, los nuevos avances en la biología, la química, las tecnologías de información y comunicaciones y las distintas ingenierías están dando origen a nuevas trayectorias productivas para la generación de productos y servicios, basadas en formas más sostenibles de aprovechamiento de los recursos naturales, que eran imposibles de anticipar hasta hace muy poco tiempo.

En dicho contexto, la **bioeconomía permite plantear una nueva visión de una sociedad futura mucho menos dependiente de los recursos fósiles** para abastecer sus demandas de energía, materias primas y otros bienes industriales; y es vista cada vez más como una oportunidad para abordar, de manera coherente, el complejo desafío de generar nuevas fuentes sostenibles de crecimiento económico y social.

En la última década ha sido claramente identificada como una estrategia de desarrollo deseable, tanto en instancias internacionales como nacionales, poniendo énfasis en algunos casos en el tipo de recursos sobre los que se asienta – los biológicos – y en otros en la intensidad de conocimientos que la misma implica.

El objetivo general del documento fue aplicar la metodología para la identificación y medición de la Bioeconomía y su contribución al indicador de actividad económica **(en este caso Producto Bruto Geográfico a precios básicos (PGBpb))** con una cuantificación concreta para el caso de la economía de Santiago del Estero.

Se ha incluido sus principales cadenas de valor y su contribución al indicador de actividad económica, puestos de trabajo y remuneraciones de los asalariados registrados y no registrados y de los no asalariados.

Hemos basado las estimaciones y conclusiones en la definición de bioeconomía ampliada”, es decir que engloba “no solamente a la utilización sustentable 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 el fin de producir alimentos y materiales.

En términos concretos, dentro de esta definición se incluirían no solamente los “nuevos productos e insumos de origen biológico” tales como los biocombustibles, los productos medicinales y farmacéuticos y los bioplásticos, sino también los materiales y alimentos de origen biológico tradicionales.

Asimismo, los productos bioquímicos típicos que produce la industria química que, en principio, se encontrarían incluidos dentro del universo de la bioeconomía son aquellos que utilizan enzimas, microorganismos o recursos renovables” (un mayor detalle de esta temática se presentó en el trabajo “El Sistema de cuentas ambientales y económicas a nivel regional: Aspectos metodológicos”).

Los resultados obtenidos de nuestras propias estimaciones indican que en la provincia de **Santiago del Estero para el año 2018:**

- **El Valor Bruto de Producción a precios básicos (VBPpb)** de los bienes y servicios que integran el concepto amplio de Bioeconomía representan el 23,32% del VBPpb total de la provincia, entre las que se destacan principalmente las actividades agropecuarias y de silvicultura (15,43%) y de la denominada agroindustria (4,34%),
- El mismo indicador, pero medido sobre el **Valor Agregado Bruto a precios básicos (VABpb)** representa el 18,26% del VABpb total en la provincia o del PGBpb.
- La menor incidencia en el VAB respecto al VBP se debe a que la mayoría de los productos incluidos provienen del sector agropecuario, forestal y agroindustrial, los que tienen un coeficiente de valor agregado menor al promedio de la economía provincial debido a que son intensivos en el uso de las materias primas naturales como insumos,
- **El Valor de las Remuneraciones Brutas Pagadas** a los Trabajadores Asalariados Registrados y No Registrados y los No Asalariados que trabajan en la producción de bienes y servicios que integran la Bioeconomía representa el 14,14% del total de remuneraciones devengadas.
- La menor incidencia en la RT responde a la misma razón antes mencionada, respecto a que los sectores agropecuario, forestal y agroindustrial tienen un nivel salarial menor al promedio y un mayor nivel de informalidad entre sus trabajadores. Las actividades con mayor contribución son agropecuarias y de silvicultura (9,52%) y de la denominada agroindustria (1,95%),
- **El Número de Puestos de Trabajo** promedio anual de Asalariados Registrados y No Registrados que trabajan en la producción de bienes y servicios que integran la Bioeconomía alcanza a 42.923, lo que representa el 13,40% de empleo directo.
- Si incorporamos el empleo indirecto que esa producción sostiene alcanza el 25,02% (80.164 puestos anuales equivalentes) del total de puestos de trabajo

asalariado y no asalariado. Es decir que 1 de cada 4 puestos de trabajo formal o informal de la economía de la provincia están vinculados directa o indirectamente con la oferta de bienes y servicios de la bioeconomía,

- Se analizó una síntesis de la legislación vigente en la provincia, adhesión a leyes nacionales y/o sanción de leyes provinciales o municipales, vinculadas a la implementación de prácticas de protección ambiental, generadas desde el sector público provincial y municipal, en las actividades productivas y en los hogares (tratamiento de residuos domiciliarios e industriales, promoción de la utilización de energía no convencional, etc.).

Bibliografía Consultada

- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC) publicaciones varias:
“Cuadros de Oferta y Utilización (COU), Año 2018” DNCN, agosto de 2021

“Cuadros de Oferta y Utilización (COU), Año 2019” DNCN, agosto de 2022

“Producto Interno Bruto por jurisdicción: Regionalización del Año Base 2004”, DNCN, septiembre de 2016
- “La bioeconomía argentina: alcances, situación actual y oportunidades para el desarrollo sustentable” Eduardo Trigo y otros, Bolsa de Cereales, Año 2015,
- Legislación nacional (con adhesión de la provincia) provincial y municipal. La información analizada en este documento es tomada de: Argentina.gob.ar, Ministerio de Justicia y Derechos Humanos Presidencia de la Nación (SAIJ) y Dirección General del Rentas Ministerio de Economía de Santiago del Estero. Defensoría del Pueblo, Provincia de Santiago del Estero
- Medición de la Bioeconomía: “Cuantificación del caso argentino” Marisa Wierny y otros, Bolsa de Cereales, Año 2013,
- OECD (2009): The Bioeconomy to 2030: Designing a Policy Agenda