

## SECCIÓN 3: INSTRUMENTOS PARA MOVILIZAR LA BIOECONOMÍA

Sin duda, ALC posee grandes potencialidades intrínsecas para fomentar y aprovechar la bioeconomía como modelo para el desarrollo sostenible. Sobresalen sus capacidades biológicas, su estructura productiva-comercial (sobre todo agrícola y agroindustrial), sus experiencias precursoras en desarrollos bioeconómicos, como aplicaciones biotecnológicas en el agro, biocombustibles, bioinsumos, entre otros factores. Aun cuando estas condiciones convierten a ALC en una región con ventajas comparativas para el fomento de la bioeconomía, su sola existencia no asegura nada.

Se requiere, construir las condiciones habilitadoras, las reglas del juego y los incentivos correctos para que –a partir de sus ventajas comparativas– la región, los países y los territorios puedan fomentar las nuevas industrias biológicas que agregarán valor en cascada y generarán nuevos ingresos y empleos locales, a la vez que contribuirán con la descarbonización y la sostenibilidad ambiental. De acuerdo con la experiencia de otros países y regiones, tres factores se convierten en los principales movilizados de las oportunidades de la bioeconomía en la región: las políticas, el financiamiento y la ciencia, tecnología e innovación (CTi).

### 3.1 Estrategias y políticas para la bioeconomía en ALC

**Autor:** Chavarría, H. (IICA).

**Estado de situación: mayor posicionamiento político de la bioeconomía y disímiles avances en la gestión de estrategias, políticas y normativas para su fomento.**

**ALC está cada vez más posicionada en la discusión mundial de la bioeconomía.**

A pesar de que ALC es una de las regiones que tiene más potencial biológico y productivo para el aprovechamiento de la bioeconomía (Chavarría *et al.* 2021), hasta hace cinco o seis años la región tenía participación casi nula en los espacios mundiales donde se discuten las buenas prácticas, lecciones aprendidas y casos de éxito de la bioeconomía y donde se decide gran parte de los apoyos e inversiones para su fomento. Estamos hablando principalmente del *Global Bioeconomy Summit (GBS)*, el *International Consortium on Applied Bioeconomy Research (ICABR)* y el *International Bioeconomy Forum (IBF)*, así como de las principales plataformas mundiales de los senderos de la bioeconomía, como el *Global Bioenergy Partnership (GBEP)*, la *IEA Bioenergy*, el Protocolo de Cartagena en Bioseguridad y la Convención de Diversidad Biológica. El protagonismo y la participación en estos espacios, que reúnen a los principales expertos y referentes de la bioeconomía y de sus senderos, es fundamental para acceder a los

conocimientos, lecciones aprendidas, proyectos de cooperación sur-sur, inversiones y relaciones con pares de otros países y regiones.

En la actualidad la situación es diferente. Gracias a los esfuerzos de los propios países y de organizaciones de cooperación internacionales, como el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), entre otros, hoy ALC es socio y participante activo en todos estos espacios, lo que permite que el mundo vuelva la mirada a la región.

Por ejemplo, el *International Advisory Council on Global Bioeconomy (IACGB)* de GBS cuenta hoy con seis integrantes de ALC (de un total de 43). Sobresalen nombres como Eduardo Trigo, Marcelo Regunaga, Lucia Pitalluga, Hugo Chavarría, Daniel Vargas y Adrián Rodríguez (ICABR 2023a). Además, durante las últimas conferencias y talleres internacionales<sup>27</sup> del GBS, la región ha tenido un papel protagónico en las principales plenarias, mesas redondas, eventos paralelos y otros espacios de discusión. El mayor protagonismo y participación de la región en este espacio les ha permitido a los actores públicos y privados de ALC acceder a relaciones de cooperación y alianza con instituciones de la bioeconomía de otras regiones.

Un caso similar se presenta con el ICABR. En el 2020 el ICABR se realizó de manera virtual en conjunto con IICA (IICA 2020b) y la edición del 2023 se realizó, por primera vez en la historia, en un país de ALC. Gracias al esfuerzo conjunto del IICA y de los Ministerios de Agricultura y Ganadería y Ciencia y Tecnología de Argentina, el ICABR durante el 2023 se realizó en este país sudamericano entre el 4 y 7 de julio (ICABR 2023b), sirviendo como vitrina para presentarle al mundo académico los desarrollos políticos, científicos y empresariales de la bioeconomía en la región (IICA 2023a).

Este mayor posicionamiento y protagonismo se ha logrado no solo en los espacios mundiales de la bioeconomía (en general), sino también en los referentes a los principales senderos de ALC. Por ejemplo, en biotecnología y bioseguridad, las delegaciones de ALC tienen hoy una mayor y mejor participación en el Protocolo de Cartagena en Bioseguridad y en la Convención de Diversidad Biológica (Rocha-Salavarieta 2022). En biocombustibles podríamos afirmar lo mismo en referencia a la IEA Bioenergy (división de bioenergías de la Agencia Internacional de Energías), el GBEP y la Plataforma Biofuturo. Mención especial requiere la reciente creación de la Coalición Panamericana de Biocombustibles Líquidos, la cual está compuesta por los principales gremios empresariales e industriales de las Américas dedicados a la producción y procesamiento de azúcar, alcohol, maíz, sorgo, soja, aceite vegetal y granos, y tiene como objetivo coordinar la elaboración, promoción y consumo sustentables de estas energías limpias en el hemisferio (IICA 2023b).

---

<sup>27</sup> Para más información: [https://www.iacgb.net/iacgb\\_workshop\\_hanover](https://www.iacgb.net/iacgb_workshop_hanover)

Además de tener una mayor participación en estos espacios, los países de ALC también han posicionado a la bioeconomía en los planteamientos acordados y los han llevado a los principales espacios mundiales del agro, de los sistemas agroalimentarios, del clima y de la biodiversidad. Así la bioeconomía aparece como protagonista en los mensajes que los países de las Américas llevaron a la Cumbre de los Sistemas Alimentarios de las Naciones Unidas (2021), a la Junta Interamericana de Ministros de Agricultura (IICA, 2021), a la COP27 (United Nations Climate Change 2022a) y a la COP15 (United Nations Climate Change 2022b).

Dado el mayor convencimiento sobre el potencial que tiene ALC para promover y aprovechar la bioeconomía como modelo de desarrollo productivo, los principales organismos de cooperación internacional y regional tienen la mirada puesta en la región. En comparación con los inicios del 2018, una mayor cantidad de organismos internacionales, regionales y nacionales están apoyando a los países, territorios y cadenas de ALC en el fomento de sus bioeconomías. Sobresalen el IICA, BID, GGGI (Global Green Growth Institute), FGV (Fundação Getulio Vargas), Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), CEPAL, Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA), GIZ (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit), BioFin (Finanzas para la Biodiversidad), Coalición de Economía Circular ALC, AECID (Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo), *Stockholm Environment Institute*, *Allbiotech*, Igem (International Genetically Engineered Machine), entre varios otros.

**Aunque ha aumentado el interés y el posicionamiento de la bioeconomía en la agenda política, solo dos países de ALC han formalizado estrategias dedicadas a la bioeconomía, las han lanzado y se encuentran en implementación (Costa Rica y Colombia). Algunos otros esfuerzos se han quedado en el camino.**

En materia de estrategias y políticas dedicadas a la bioeconomía, lo cierto es que el mayor interés de los países no se ha traducido necesariamente en un aumento de las políticas y estrategias formuladas y lanzadas. Al igual que como sucedía en el 2020, actualmente los únicos países latinoamericanos que tienen estrategias formales y se encuentran en procesos de implementación son Costa Rica y Colombia.

Si bien es cierto otros países están avanzando en la construcción de estrategias nacionales dedicadas a la bioeconomía, los procesos de formulación todavía están en marcha y no han culminado. Sobresalen Ecuador (IICA 2020a) y Paraguay (IICA 2023c). También se han presentado casos donde países avanzaron fuertemente en procesos de construcción y formulación y por diversas condiciones estos procesos no culminaron con estrategias o políticas lanzadas (por ejemplo, en Uruguay).

En lo que respecta a las estrategias nacionales de Costa Rica y Colombia, los ritmos de implementación han sido variados. Costa Rica lanzó su estrategia de bioeconomía a finales del 2020, pero su implementación se ha llevado a cabo principalmente a través de iniciativas independientes enfocadas en la promoción de bioemprendimientos y bionegocios (Hub de Biomateriales de la Coalición Costarricense de Iniciativas de Desarrollo - CINDE, la Plataforma de Bionegocios, el Programa Greentech Costa Rica, el Programa BioInnova-Training, entre otros) (CINDE 2023; PNUD y MICITT 2020; Pomona 2022, IICA 2022). Para los primeros meses del 2023, se efectuaron talleres regionales que tenían como objetivo construir planes de acción para la bioeconomía territorial. Este esfuerzo fue liderado por el Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones (MICITT) y apoyado por el IICA, CINDE, la industria, la academia, entre varios otros actores).

En el caso de la estrategia nacional de bioeconomía de Colombia (lanzada en el 2020), la implementación se ha realizado, en gran medida, a través del programa Colombia BIO del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (Minciencias), por medio del apoyo a expediciones científicas para conocer la biodiversidad del país y el desarrollo de bioproductos. Minciencias ha financiado desarrollos tecnológicos e innovaciones en bioeconomía (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia 2023). En el caso colombiano sobresale el impulso al uso sostenible de la biodiversidad y el aprovechamiento de la biomasa local, así como el impulso a las *spin-off* de base biotecnológica (direccionadas a los sectores de alimentos, agricultura, insumos biológicos, químicos y salud). Adicionalmente, el gobierno nacional ha llevado a cabo talleres en todas las regiones del país, con el propósito de co-construir las hojas de ruta para el fortalecimiento y consolidación de la misión, donde se consideran las rutas posibles sugeridas en cada uno de los territorios. De manera complementaria y en conjunto con la cooperación de Alemania, Federal Ministry of Education and Research (BMBF), Reino Unido y el Instituto Global para el Crecimiento Verde, se han abierto diferentes convocatorias para fortalecer capacidades en materia de investigación e innovación en bioproductos.

**Recuadro 7.** El Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y la Estrategia de Bioeconomía en Colombia<sup>28</sup>.

El Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt fue creado por la Ley 99 de 1993 para ser el brazo investigativo en biodiversidad del Sistema Nacional Ambiental de Colombia (SINA). En el marco del Convenio de las Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica, ratificado por Colombia en 1994, el Instituto

<sup>28</sup> Por Felipe García Cardona, Gerente de Centro Economía y Finanzas de la Biodiversidad, Dirección de Conocimiento, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Humboldt genera el conocimiento necesario para evaluar el estado de la biodiversidad en Colombia y para tomar decisiones sostenibles sobre esta.

La misión del instituto es promover, coordinar y realizar investigación que contribuya al conocimiento, la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad como un factor de desarrollo y bienestar de la población colombiana. Trabaja en red con múltiples organizaciones, nacionales e internacionales, con capacidad para incidir en la toma de decisiones y en las políticas públicas.

Como parte de sus funciones, el Instituto Humboldt se encarga de realizar, en el territorio continental de la Nación, la investigación científica sobre biodiversidad, recursos hidrobiológicos y genéticos. Asimismo, coordina el Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SIBI Colombia) y la conformación del inventario nacional de la biodiversidad.

La gran relevancia y posicionamiento en los temas relacionados con uso sostenible de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos le permitieron posicionarse dentro del objetivo de bioeconomía de la Política Nacional de Crecimiento verde, lanzada por el gobierno en el 2018. Con este marco, el instituto lanzó un objetivo estratégico en competitividad y bioeconomía, que evolucionó en lo que actualmente se conoce como la misión de bioeconomía. Dicha misión plantea impulsar ventas por 600 millones de dólares en negocios innovadores mediante el uso sostenible de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos al 2030.

Como resultado de este proceso, el instituto creó el Centro de Economía y Finanzas de la Biodiversidad, que tiene dentro de sus funciones liderar la misión de bioeconomía. Dentro de dicho centro, se creó el Laboratorio de Innovación en Bioeconomía, el cual tiene como objetivos fortalecer los bionegocios, desarrollar biosoluciones y sacar adelante iniciativas en diferentes biorregiones en el país. El centro actualmente trabaja en más de 10 departamentos del país y ha posicionado a la bioeconomía en diferentes escalas y en varias cadenas de valor.

**Recuadro 8.** Enfoque de bioeconomía del Instituto SINCHI para la Amazonia colombiana.<sup>29</sup>

El Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI se caracteriza por ser un destacado centro de investigación con un enfoque específico para la Amazonia colombiana. Su sede principal se encuentra en Leticia, Amazonas. Además, cuenta con sedes en San José del Guaviare en Guaviare, Florencia en Caquetá, Mitú en Vaupés, Inírida en Guainía, así como una sede de enlace en Bogotá D.C. Adicionalmente, dispone de estaciones experimentales en Puerto Leguizamo, Putumayo y El Trueno en Guaviare. Esta red de sedes permite un constante y estrecho vínculo con la región amazónica colombiana, su población y sus dinámicas.

Los esfuerzos del instituto se articulan a través de cinco programas de investigación, entre los que se encuentra su Programa de Sostenibilidad e Intervención, cuyo aporte en materia de bioeconomía es especialmente relevante para la región. Este programa tiene como objetivo generar alternativas productivas sostenibles que promuevan procesos de innovación y transferencia tecnológica. Su fin último es mejorar las condiciones de vida

<sup>29</sup> Por Juliana E.C. Cardona-Jaramillo, Raquel Oriana Díaz, Marcela Carrillo, María Soledad Hernández-Gomez, Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI.

y redirigir intervenciones inapropiadas. Para ello, se focaliza en dos líneas de investigación: a) desarrollo rural agroambiental, restauración participativa y economía forestal en la Amazonia colombiana y b) bioeconomía para la transformación productiva, innovadora y sustentable en la Amazonia colombiana. La segunda línea de investigación, en específico, se centra en la generación de conocimiento y tecnología para la producción de bienes y servicios derivados de la utilización sostenible de recursos ambientales y biodiversidad. Esto contribuye a satisfacer las necesidades de diversos sectores económicos y consumidores. Mediante la transferencia de tecnología y la optimización de las cadenas de valor, se busca impactar positivamente en la productividad de la región amazónica colombiana. Con miras a estos objetivos, la línea de bioeconomía persigue los siguientes propósitos:

1. Llevar a cabo bioprospección de la diversidad microbiana, vegetal, de hongos, insectos y microalgas, además de aprovechar la biomasa residual agroindustrial. Esto permite generar perfiles de uso de las especies fuente de grupos químicos relevantes y sus posibles aplicaciones.
2. Desarrollar tecnologías innovadoras basadas en los resultados de perfil de uso de especies estudiadas. Esto incluye la exploración de nuevas formas de uso y aprovechamiento, lo que promueve una economía circular.
3. Diseñar equipos y soluciones energéticas para aprovechar las especies de la biodiversidad y subproductos de transformación.
4. Consolidar y escalar cadenas de valor basadas en la transferencia tecnológica, la innovación y la participación. Esto conlleva un beneficio directo para las comunidades amazónicas.

Como resultado de estas acciones, se cuenta con una base de datos donde se caracterizan parámetros físicos, químicos y de actividad biológica de 63 especies vegetales que son posibles fuentes de ingredientes naturales (Carrillo *et al.* 2016; Carrillo *et al.* 2017), la mayoría con abundancia en los bosques. También se mantienen datos sobre el desarrollo de por lo menos 24 procesos de obtención de ingredientes naturales y más de 55 productos alimenticios, cosméticos y nutraceúticos (Carrillo *et al.* 2015; Cardona *et al.* 2019) con procesos de transferencia para al menos 138 emprendimientos, organizaciones comunitarias o negocios amazónicos. Esto consolida cadenas de valor para al menos tres activos de la Amazonía colombiana.

**Además de las dos políticas-estrategias nacionales dedicadas a la bioeconomía, hay varios países que están en proceso de formulación e implementación de estrategias sectoriales (agricultura-ciencia y tecnología) y territoriales basadas en la bioeconomía.**

Sería “injusto” utilizar solo las estrategias nacionales dedicadas a la bioeconomía para medir el nivel de atención y prioridad política que brindan los países de la región al tema. Son varios los países que –aunque no cuentan con estrategias nacionales– han realizado grandes esfuerzos para formular e implementar estrategias e iniciativas sectoriales enfocadas en la bioeconomía.

El caso más sobresaliente posiblemente sea el de Brasil. Aunque Brasil no tiene una estrategia nacional dedicada a la bioeconomía (como si la tienen Costa Rica y Colombia), cuenta con cinco

o seis grandes estrategias sectoriales que en suma abarcan todo el territorio y la gran mayoría de senderos potenciales. Sobresalen el Plan de Acción sobre Ciencia, Tecnología e Innovación en Bioeconomía, el Programa Bioeconomía Brasil - Sociobiodiversidad, el Observatorio de Bioeconomía de la Fundación Getulio Vargas, el Hub de Bioeconomía Amazónica, el Proyecto Bioeconomía y Cadenas de Valor, entre otros. En los últimos tres años, Brasil ha incrementado sustancialmente el apoyo a estrategias que fomentan la ciencia, tecnología e innovación para el aprovechamiento sostenible de la sociobiodiversidad (principalmente del Amazonas). Estas iniciativas tienen el liderazgo de los ministerios de agricultura, ganadería y abastecimiento, ciencia y tecnología, economía y medio ambiente y la participación y colaboración de una gran cantidad de instituciones financieras y servicios de apoyo Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ), Clean and Green Energy (CGEE), Sustainable Aviation Fuel (SAF), FAS, Global Educational Concepts (GEC), Federal Ministry of Food and Agriculture in Germany (BMEL), BMBF, *Nature Conservancy*, Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Natura, entre muchos otros) (Observatorio de Políticas Públicas para los Sistemas Agroalimentarios).

Argentina es otro de los casos emblemáticos en la región que –pese a no contar con una estrategia nacional dedicada a la bioeconomía– ha apostado fuertemente a las políticas e institucionalidad en el tema. Desde el 2017, Argentina estableció el Programa de Fomento de la Bioeconomía, en la órbita de la subsecretaría de Bioindustria dependiente de la Secretaría del Ministerio de agroindustria (Ministerio de Agroindustria 2017). Desde esa fecha, el tema de bioeconomía ha estado inmerso en la institucionalidad de los ministerios y secretarías que se relacionan con agricultura, ganadería y agroindustria. Más recientemente, en el 2020, se creó la Dirección Nacional de Bioeconomía, quien se encarga de la promoción y regulación de los productos de la bioeconomía y de la interrelación de estos con todas las cadenas productivas (Ministerio de Economía 2022).

En lo referente a planes y estrategias sectoriales, desde hace más de seis años, Argentina cuenta con planes y estrategias para la bioeconomía en las cadenas del agro y de la industria. Sobresalen el Programa Bioeconomía Regiones Argentinas (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación 2018), el Plan de Acción para el Sector de Biomateriales y Bioproductos (Ministerio de Economía 2019a), el Programa de Bioinsumos Agropecuarios Argentinos (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca 2021), el Programa Sello BioProducto Argentina (Ministerio de Economía 2021), entre otros. Para el 2022 se lanzó el Plan de Ciencia Tecnología e Innovación (CTi) para la bioeconomía y el Plan de Acción de la Bioeconomía para el Sector Agropecuario Argentino (Ministerio de Economía 2019b) que inició su implementación a mediados del 2023. En el 2022 se puso en marcha el Programa BioDesarrollar para impulsar la bioeconomía, que comprende la biotecnología, bioinsumos, biomateriales y bioenergía, con una visión de economía circular (Ministerio de Economía 2023).

**Recuadro 9.** Estrategia de bioeconomía de México.

México es otro de los países donde actualmente se está formulando una estrategia de la bioeconomía enfocada en un sector específico (agro). México inició sus esfuerzos por impulsar el desarrollo de una política en bioeconomía en el 2008 con la creación de la Dirección General Adjunta de Bioeconomía, dentro de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). En la actualidad, se cuenta con una Ley General de Economía Circular (de orden Federal, pero sin un reglamento que permita su aplicación) y algunos esfuerzos de gobiernos estatales y municipales para impulsar el desarrollo de la bioeconomía.

En conjunto con la representación del IICA en México y el Programa de Innovación y Bioeconomía del IICA, la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural de México está impulsando la formación de una estrategia sectorial de bioeconomía agrícola que permita sentar las bases para impulsar programas de fomento a emprendimientos bioeconómicos. Ambas instituciones han acordado un programa de trabajo para el diseño y desarrollo de la estrategia, que se espera finalice a inicios del 2024.

**Aunque son pocos los países que tienen estrategias dedicadas a la bioeconomía, muchos han formulado y están implementando marcos normativos y regulatorios para los senderos más históricos de la bioeconomía en la región (bioenergía y bioseguridad principalmente). En estos senderos ALC fue pionero y hoy es líder.**

Como se ha mencionado en otros documentos (Chavarría *et al.* 2021; Hondson de Jaramillo *et al.* 2019; Trigo *et al.* 2023; Bisang *et al.* 2022) ALC fue pionero y hoy es líder en los desarrollos productivos y comerciales de varios senderos de la bioeconomía, sobre todo en aplicaciones biotecnológicas en la agricultura, biocombustibles y servicios ecosistémicos.

**Cuadro 9.** Madurez en procesos de gestión de estrategias, políticas y normativas para la bioeconomía en ALC.

Estado de maduración	Discusión	Formulación	Implementación
Normativas y reglamentaciones para "aplicaciones biotecnológicas en la agricultura".	Jamaica	México República Dominicana Perú Bolivia	Guatemala Chile Honduras Paraguay Costa Rica Uruguay Colombia Brasil Ecuador
Normativas y reglamentaciones para "biocombustibles líquidos".	México Costa Rica	República Dominicana Chile	Guatemala Paraguay Colombia Uruguay Ecuador Brasil Perú Jamaica Bolivia



Para promover el desarrollo de las tecnologías y de los negocios en estos senderos de la bioeconomía y asegurar que estos se realicen en un marco de seguridad y sostenibilidad ambiental, cerca de 15 países de ALC han formulado instrumentos normativos y reglamentarios, algunos de los cuales ya se están implementando. Como se puede observar en el cuadro 9, el nivel de maduración de los procesos de formulación e implementación de estas reglamentaciones y normativas difiere entre los países.

- **Biotecnología y bioseguridad (B&B):** la normativa y reglamentación en el continente es heterogénea: desde países que tienen un desarrollo normativo nulo o incipiente hasta países que son líderes mundiales en la materia (como Argentina, Brasil o Colombia).
- **Biocombustibles líquidos:** al igual que en B&B, la madurez de la normativa es poco homogénea y disímil. Sin embargo, hay coincidencia en que en la obligación de mezclar biocombustibles con combustibles fósiles ha sido el motor para impulsar el consumo y la producción. Esto se ha implementado a través de diferentes mecanismos, entre los que destaca el “mandato de mezcla obligatoria” de bioetanol con gasolinas y de biodiésel con diésel fósil y los “mandatos generales” de mezcla de biocombustibles con combustibles fósiles.

**Recuadro 10.** Políticas y normativas para la promoción y regulación de los bioinsumos en ALC.

Los países latinoamericanos han mostrado un creciente interés en la promoción y fomento de los bioinsumos, especialmente durante los últimos años. La naturaleza biodegradable de los bioinsumos en el ambiente, así como la llegada al mercado de productos cada vez más consistentes (mejor desempeño) está ayudando a su popularidad y genera mayor confianza para que los productores integren estas tecnologías en sus programas de producción, como parte de un manejo integrado del cultivo. Algunos países de la región ya vienen trabajando desde inicios de los años 2000, tanto en investigación y desarrollo, como en temas normativos. Los principales esfuerzos en materia de política pública se han dirigido al desarrollo o actualización de las regulaciones de registro y control de estos productos, con el fin de habilitar requisitos y procedimientos diferenciados que faciliten y licencien este proceso e impulsen el aumento en el número de productos disponibles en el mercado. En ALC, 17 países presentan resoluciones normativas, con el objetivo de regular el registro y control de bioinsumos. De estos, tan solo cinco tienen una normativa específica para bioinsumos. Sin embargo, también hay países que no parecen haber reaccionado y la inclusión de los insumos biológicos en sus regulaciones, aún es un tema pendiente. No fue posible encontrar información para 15 países relacionada con políticas públicas y normativas, especialmente en el Caribe.

Aunque el avance reciente es importante, ALC sigue presentando importantes y numerosas dificultades en temas normativos para los bioinsumos. Esto se debe principalmente a la falta de leyes pertinentes para regular su producción y distribución, lo que ocasiona dificultades para su acceso y aplicación. Además, hay escasez de financiamiento dirigido a fomentar la investigación y desarrollo, la formulación de reglamentos y la implementación de políticas públicas.

La falta de registro y control de los bioinsumos no necesariamente impide que los productores los utilicen en sus cultivos. Sin embargo, esta condición no solo mantiene el uso de bioinsumos en un contexto de informalidad, sino que también dificulta su control de calidad, lo cual aumenta la posibilidad de desarrollar y ofrecer productos de menor eficacia e inocuidad para los productores. Como resultado de esta baja calidad, los productores pueden renunciar a los insumos biológicos y volver al uso de la síntesis química convencional. Sin embargo, el desarrollo de las normativas y reglamentaciones adecuadas para los bioinsumos también presenta importantes desafíos para la región. Uno de ellos es la falta de armonización de los criterios y estándares entre los diferentes países, lo cual dificulta el comercio y circulación de los productos, ya que los fabricantes y distribuidores deben cumplir con requisitos divergentes en cada mercado. Por lo anterior, es esencial promover la colaboración y coordinación regional para desarrollar e implementar normas que sean lo más similares entre países, para facilitar entre otros, el intercambio de estas tecnologías y el desarrollo conjunto de esta industria de alto potencial para ALC.

En síntesis, se presentan a continuación ciertas oportunidades de mejora identificadas para ALC: a) desarrollar nuevas leyes que promuevan el manejo sostenible de productos de origen biológico; b) aumentar el acceso a la información sobre los productos de origen biológico, a fin de facilitar la toma de decisiones informadas; c) establecer incentivos para la producción de bioinsumos certificados orgánicos o sostenibles; d) promover la investigación y el desarrollo de bioinsumos alternativos más amigables con el medio ambiente; e) promover programas de financiamiento para empresas y organizaciones dedicadas a la producción y uso sostenible de los productos de origen biológico; f) establecer mecanismos de control para vigilar el cumplimiento de las normativas de bioinsumos; g) desarrollar programas de cooperación entre gobiernos, empresas privadas, academia y otros actores, con el fin de promover el uso sostenible de los recursos biológicos en ALC.

## La agenda pendiente

**A pesar de los avances que muestra ALC, existen desarrollos tecnológico-productivos de la bioeconomía que tienen altísimo potencial en la región, pero todavía no cuentan con normativa-regulación para promover su aprovechamiento y asegurar su sostenibilidad (salud y ambiente). Esto sin duda limita su avance y desarrollo.**

El crecimiento exponencial en las innovaciones y negocios de algunos de los senderos de la bioeconomía ha avanzado con mayor rapidez que los marcos normativos y reglamentarios para regularlos y fomentarlos. En el caso de ALC, como se mencionó anteriormente, esto se aplica principalmente a la biotecnología (incluidas las nuevas técnicas de mejoramiento), a los bioinsumos, al aprovechamiento de biodiversidad y a los bioemprendimientos, entre otros.

Si bien es cierto varios países de ALC han formulado e implementado normativas y regulaciones en estos temas, lo cierto es que todavía muchos carecen de marcos normativos y reglamentarios o los existentes son obsoletos (no se basan en ciencia) y, en lugar de promover o fomentar la sostenibilidad ambiental, traban los desarrollos tecnológicos y productivos de la bioeconomía. En términos generales, los rezagos en la normativa y

reglamentación de los senderos de la bioeconomía generan grandes obstáculos para valorizar o transformar en nuevos bioproductos (energéticos, alimentarios, agrícolas, químicos, cosméticos y otros) la biomasa ociosa (o con baja agregación de valor) que tienen varios países y territorios de la región. También imposibilitan (o retrasan largamente) la inscripción, registro y salida al mercado de bioproductos de alta calidad y efectividad (particularmente bioinsumos) que han desarrollado diversas instituciones y centros públicos y privados de investigación de la región (Chavarría *et al.* 2021 y Acetta *et al.* 2022).

En el caso particular de las aplicaciones biotecnológicas en el agro, la normatividad brinda seguridad jurídica para las decisiones de inversión, investigación e innovación, tanto de las empresas como de los centros públicos y privados de desarrollo. Por ello las empresas buscan establecer inversiones en aquellos países donde la normativa fortalece los mercados, evita barreras al comercio y garantiza en gran medida la calidad, inocuidad y seguridad de los productos (Rocha 2020).

En el caso de los biocombustibles, los “mercados” suelen nacer bajo la creación del estado (a través de reglamentaciones y normativas). La inexistencia de marcos normativos impide establecer las especificaciones de calidad y seguridad del producto, lo que imposibilita la comercialización de los biocombustibles en los mercados domésticos e internacionales. Dado que los biocombustibles compiten contra una industria madura (petróleo y refinación), se requieren algunas consideraciones iniciales para su fomento y promoción.

**Aunque la bioeconomía comparte elementos comunes (posibilidades que ofrecen las tecnologías, conocimientos e innovaciones para aprovechar lo biológico en la producción sostenible de bienes y servicios), cada región, país y territorio debe avanzar en la construcción de definiciones y abordajes de la bioeconomía que respondan a sus necesidades, intereses, valores y objetivos.**

Se entiende que no existe una única definición de bioeconomía y que el primer paso para promover estrategias, políticas o iniciativas de bioeconomía es construir participativamente abordajes y concepciones propias. No se trata de imponer recetas (o modelos), sino construir propuestas que respondan a las realidades e intereses.

Luego de que se han considerado las diferencias en biodiversidad, en estructuras productivas, industriales y comerciales, así como en costumbres, valores y cultura, es fundamental la construcción de abordajes y concepciones propias de la bioeconomía como base para la formulación de políticas e institucionalidad. Para que la bioeconomía se convierta en un marco de ordenamiento de las políticas públicas y de la institucionalidad regional o nacional, obligatoriamente esta debe reflejar la visión del desarrollo sostenible que comparten los actores del ecosistema.

Aunque todavía falta mucho trabajo por realizar, la región cuenta con esfuerzos interesantes en construcciones de abordajes propios de la bioeconomía que muy posiblemente generarán resultados positivos en el mediano plazo. Uno de los casos más emblemáticos son sin duda las discusiones sobre bioeconomía y Amazonia que ocurrieron durante la elaboración del presente informe y que tuvo su momento cúlmine durante la primera Conferencia Panamazónica de Bioeconomía que se realizó en Belén, Brasil a inicios de agosto del 2023, reuniendo a jefes de estado, autoridades y líderes de Brasil, Ecuador, Colombia, Perú, Bolivia, Venezuela, Guayana, Guyana Francesa y Surinam. Además de discutir sobre el abordaje de la bioeconomía que permite el aprovechamiento y valorización equitativa, justa, rentable y sostenible de la riqueza biológica del Amazonas, durante el proceso cientos de especialistas y líderes de todos los países y territorios del Amazonas habrán acordado recomendaciones en materia de políticas e instrumentos de apoyo que serán puestos a disposición de los mandatarios y demás tomadores de decisión (CI 2023). Además de ser hogar de los biomas más ricos del mundo, el Amazonas desempeña un papel crucial en el suministro de agua dulce, la regulación de la calidad del aire, el almacenamiento de emisiones de carbono y el control de los ciclos hidrológicos y de nutrientes en América Latina. Sin embargo, debido a que los modelos de desarrollo económico y tecnologías actuales que no se adaptan bien a la realidad de la región, la riqueza biológica y natural del Amazonas no se refleja en las oportunidades económicas para sus habitantes, ya que aproximadamente el 40 % viven en la pobreza (BID 2023).

Por otra parte, en la región se llevan a cabo otros ejercicios de construcción de abordajes de la bioeconomía que responden a las necesidades y potencialidades de las regiones, países y territorios. Sobresalen las discusiones regionales sobre bioeconomía como estrategia para la integración comercial del Mercosur que surgieron en la región a raíz del análisis elaborado por el IICA (Bisang y Regúnaga 2023) y que provocaron que los mismos países solicitaran los mecanismos de integración para crear grupos de trabajo sobre el tema.

**Para avanzar en la agenda pendiente, la región requiere cada vez más espacios para discutir, compartir y cooperar en temas de gestión de políticas y normativas para la bioeconomía, tanto con países dentro de la región como con otras regiones, donde se están formulando e implementando políticas de avanzada.**

Los procesos de formulación e implementación de políticas en otros países y regiones tienen una gran cantidad de buenas prácticas, lecciones aprendidas, desarrollos conceptuales y metodológicos, entre otros elementos, que pueden ser de gran utilidad para la gestión de las políticas, estrategias y normativas para la promoción y regulación de nuestra bioeconomía, sin que eso signifique extrapolar o copiar recetas poco adecuadas a nuestras realidades.

En la actualidad, más de 15 países fuera de ALC cuentan con estrategias dedicadas a la bioeconomía, algunas de las cuales ya han sido revisadas y actualizadas hasta en tres

ocasiones. Sobresalen las estrategias de bioeconomía de la Unión Europea, Austria, 153 Informe de situación y perspectivas de bioeconomía en América Latina y el Caribe Finlandia, Francia, Alemania, España, Reino Unido, África del Este, Sudáfrica, India, Tailandia, Japón, entre varias otras. Y por supuesto, más recientemente, se emitió la orden ejecutiva del presidente Joe Biden para crear la National Biotechnology and Biomanufacturing Initiative en los Estados Unidos (TheWhite House, 2023). Muchas de estas iniciativas tienen grandes aprendizajes no solo en sus procesos de formulación, sino también en la construcción e implementación de planes de acción, programas operativos y proyectos de inversión que operativizan las estrategias y políticas de la bioeconomía. En el caso Europeo, los proyectos regionales para la promoción de la bioeconomía (financiados por los programas de cooperación de H2020, Horizonte Europa, entre otros) han generado una gran cantidad de conocimientos que –adaptados a nuestras realidades– serían de gran utilidad para la sensibilización, formación de capacidades, gestión de políticas públicas y proyectos de inversión, entre otros temas (Bio-based Industries Joint Undertaking, H2020 Bio-Based Industry, BBI JU Flagships, BIO-TIC, Bio-based Industries Consortium, BioMonitor, Power4Bio, entre muchos otros).

Aunque ya se han creado algunos espacios para el intercambio y la cooperación sur-sur entre ALC y Europa, EE.UU., África y Asia, lo cierto es que la mayoría todavía son incipientes, están poco institucionalizados y cuentan con pocos recursos para financiar los procesos de cooperación e inversión.

Además de fomentar el intercambio y los proyectos conjuntos con otros países que poseen políticas más maduras para la bioeconomía, es indispensable que en la región se incremente la coordinación y cooperación sur-sur. Algunos de los argumentos que justifican la creación y fomento de espacios regionales para la bioeconomía se mencionan a continuación:

- a.** Debido a que algunos países de ALC comparten realidades de la bioeconomía, los aprendizajes regionales son mucho más útiles y pertinentes que los generados en países o regiones extranjeras.
- b.** Muchos de los biomas latinoamericanos y caribeños se comparten, por lo que existe gran potencial para que las estrategias para su aprovechamiento también lo sean.
- c.** Los países de economías pequeñas y recursos escasos no tienen la posibilidad de generar por sí solos economías de escala en materia de I+D, servicios de apoyo e inversión, entre otros, por lo que requieren alianzas con vecinos o aliados para establecer esfuerzos conjuntos y asociados.
- d.** Algunos de los principales actores de la bioeconomía (empresas, financiadores, servicios de apoyo y otros) e incluso organismos internacionales y cooperantes tienen mayor interés en trabajar en bloques multipaís o regionales.

### **Recuadro 11.** Red Latinoamericana de bioeconomía.

Por primera vez en la historia, América Latina fue sede de la Conferencia Internacional del ICABR, uno de los principales espacios académicos de la bioeconomía mundial (04 al 07 de julio 2023 en Buenos Aires, Argentina).

Para aprovechar la presencia de una gran cantidad de tomadores de decisión y organismos internacionales y regionales en la Conferencia Internacional del ICABR, el IICA desarrolló un taller de trabajo cerrado sobre “Bioeconomía en ALC” que sirvió como espacio para: a) discutir los retos y oportunidades de los países de ALC en materia de políticas, estrategias y servicios de apoyo para la bioeconomía; b) identificar posibilidades de sinergias y oportunidades de trabajo conjunto entre los países de ALC, instituciones de apoyo y organismos de cooperación en materia de bioeconomía; y c) acordar un mecanismo que permita seguir compartiendo, discutiendo y construyendo juntos a partir de las prioridades y acuerdos alcanzados.

Durante el encuentro, los participantes reconocieron que existen grandes oportunidades para generar alianzas y sinergias entre los esfuerzos de cada una de las instituciones. Además, discutieron sobre la necesidad de contar con un espacio donde los principales referentes e impulsores de la bioeconomía de ALC puedan analizar, intercambiar y construir conjuntamente. Ante esto, acordaron construir y lanzar la Red Latinoamericana de Bioeconomía.

En el taller cerrado “Bioeconomía en ALC” participaron: a) tomadores de decisión de la bioeconomía de los países de ALC; b) representantes de organismos internacionales y regionales con líneas de trabajo direccionadas a la promoción de la bioeconomía en ALC; c) representantes de instituciones nacionales de apoyo en materia generación, incubación, aceleración, escalamiento y financiamiento de innovaciones y empresas de la bioeconomía.

Por acuerdo de los miembros fundadores, la Red Latinoamericana de Bioeconomía tendrá su Secretaría Ejecutiva - Técnica en el IICA y trabajará con base en las prioridades indicadas en la siguiente figura:

## Prioridades acordadas por la Red

### Gestión de conocimiento (trasversal) - 19

- Mapeo de iniciativas público - privadas para promoción de la bioeconomía en la región
- Mapeo y sistematización de mejores prácticas (que tengan resultados demostrados)
- Iniciativas y resultados de I+D en nuevos bioproductos y bioprocesos
- Mapeo de programas de fortalecimiento de capacidades
- Eventos - espacios importantes de la bioeconomía mundial
- Casos que demuestren impactos de bioeconomía en terreno
- Oportunidades de financiamiento - apoyo para la bioeconomía
- Mapeo e intercambio con referentes de ALC y otras regiones

### 6 Construcción de abordajes propios - 53

- Discusión y construcción de entendimientos y abordajes de la bioeconomía que respondan a identidad propia
- Inclusión - posicionamiento de sostenibilidad (circularidad) en la construcción de bioeconomías nacionales - locales
- Metodologías y herramientas para identificación y análisis de áreas de la bioeconomía con mayor potencial
- Conocimiento e intercambio sobre experiencias para construcción de agendas para promoción de la bioeconomía «hola de rural»

### 5 Aceleración y escalamiento de soluciones de bioeconomía - 58

- Mapeo y mayor conocimiento sobre emprendimientos existentes y oferta de servicios de anovo en la región
- Mayor conocimiento sobre políticas - iniciativas de fomento de emprendimientos bio con buenos resultados (lecciones aprendidas)
- Sinergias y relacionamiento entre servicios de acompañamiento técnico en ideación, incubación y aceleración en la región
- Incremento de inversión y financiamiento para negocios de la bioeconomía (innovaciones, emprendimientos y negocios)
- Conformación y articulación de redes empresariales por sendero de bioeconomía (biocosméticos, nutraceuticos, etc.)
- Plataformas conjuntas para aceleración y escalamiento de soluciones de la bioeconomía (desarrollos CTI)

### 1 Métricas para la bioeconomía-105

- Herramientas y metodologías para medición de contribución y encadenamientos de la bioeconomía (nacional, territorial y local)
- Construcción y aplicación de indicadores para medición de sostenibilidad de bioeconomía en cadenas y proyectos
- Indicadores y metodologías para medición de sostenibilidad y carbono en sistemas productivos y cadenas de la bioeconomía

### 2 Gobernanza de la bioeconomía - 82

- Guías y metodologías para construcción y fomento de gobernanza regional, nacional y territorial
- Conocer modelos, practicas y experiencias de gobernanza de bioeconomía con buenos resultados (en UE y ALC)
- Apoyo y cooperación para construcción de gobernanza regional, nacional y territorial
- Definición de acuerdos y elementos mínimos comunes para diálogo y negociación (tanto interno como externo)
- Metodologías y experiencias sobre acuerdos de sostenibilidad en cadenas de valor
- Conocer modelos y experiencias de arreglos institucionales para redes de bioeconomía

### 3 Posicionamiento de bioeconomía en espacios regionales e internacionales - 79

- Comunicar y discutir importancia (y riesgos) de la bioeconomía con actores que hoy no están (que no necesariamente comparten visión)
- Visibilizar la importancia y potencial de bioeconomía antes de inversores financieros y de inversión (internacionales, regionales y nacionales)
- Discutir y posicionar a la bioeconomía en las agendas políticas de los tomadores de decisión (agricultura, ambiente, comercio, economía, etc.)
- Acordar y llevar juntos la bioeconomía a foros y espacios de negociación internacional (COP Cumbre SA, Comisión biodiversidad, Mercosur, etc.)
- Identificar y mapear a especialistas y referentes de la bioeconomía regional e internacional (y promover intercambios)
- Amarrar y crear sinergias entre los senderos de la bioeconomía (biotech, bioinsumos, bioenergía, biocosméticos, nutraceuticos, ecoturismo, etc.) con el abordaje integral

### 4 Sensibilización y comunicación - 70

- Casos exitosos sobre desarrollos de bioeconomía con resultados demostrados (para visibilizar y ejemplificar)
- Herramientas y contenidos para comunicación sobre bioeconomía en sociedad general no discursivo)
- Sensibilización a formuladores de política pública y tomadores de decisión
- Fomento de diálogos - intercambios entre diferentes sectores actores, visiones, etc.
- Fomento de transición socioambiental

Los miembros fundadores de la red fueron: a) autoridades de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca (SGAP) y Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación MINCyT de Argentina, Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE) de Ecuador, Dirección General Forestal (DGF) de Uruguay y Ministerio de Industria y Comercio (MIC) de Paraguay; b) autoridades y representantes del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), GGGI, la UNESCO, el Instituto Humboldt, la Cooperación Alemania, la Fundación Getulio Vargas, el Stockholm

Environment Institute, Biointropic, Allbiotech, iGEM, Corporación Biotec de Cali, Grid Exponential, SF500, Grupo de Países Productores del Sur (GPS), RedBio, Consorcio Regional de Experimentación Agrícola (CREA), Asociación Argentina de Productores en Siembra Directa (AAPRESID) y Universidad de Buenos Aires (UBA). Además, en las semanas siguientes a la constitución de la Red, se sumaron autoridades de Colombia, Brasil, Costa Rica y México, así como representantes de CGIAR, la Coalición de Economía Circular, la OTCA, Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD), el Instituto Sinchi, la AECID, AgMIP, Universidad Nacional (UNA) Bioeconomía, CINDE, SURICATA, la Red de Bioeconomía de México, entre otros.

La red debería ser un espacio para convocar y fomentar sinergias entre los principales referentes e impulsores de la bioeconomía regional y que todavía hay actores importantes que aún no forman parte. Sin embargo, en este momento la Secretaría Técnica y los miembros fundadores están incluyendo otros organismos internacionales, regionales y nacionales como socios y aliados.



## Referencias bibliográficas

---

- Acetta, P; González De Cap, S; Brenes-Porras, C; Chavarría, H. 2022. El ecosistema para la Bioeconomía en Argentina: experiencia Rosario (en línea). C3-Bioeconomy. Consultado 8 may. 2023. Disponible en <https://journals.uco.es/index.php/bioeconomy>.
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Hablemos de sostenibilidad y Cambio Climático. (en línea). Washington. BID. Consultado 8 oct. 2023. <https://blogs.iadb.org/sostenibilidad/es/biodiversidad-desarrollo-e-inclusion-en-la-amazonia/>
- Bisang, R; Renugana, M. 2022. La bioeconomía como estrategia para fortalecer la integración del Mercosur (en línea). San José, Costa Rica, IICA. Consultado 8 may. 2023. Disponible en <https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/21344/BCO22118631e.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Cardona, J; Carrillo, M; Álvarez, O; Achenie, L. 2019. Impact of the Mode of Extraction on the Lipidomic Profile of Oils Obtained from Selected Amazonian Fruits (en línea). *Biomolecules* 9(8): 140-213. Disponible en <https://doi.org/10.3390/biom9080329>.
- Carrillo, MP; Cardona, JEC; Peña, LF; Díaz, RO; Mosquera, LE; Hernández, MS. 2015. El rol de la ingeniería en el aprovechamiento sostenible de la biodiversidad de la Amazonia. *Revista de Ingeniería*, 1(42):67-70. Disponible en <https://doi.org/10.16924/riua.v0i42.826>.
- Carrillo, MP. Cardona, JEC; Barrera, JA; Hernández, MS. 2016. Colombia: Futas de la Amazonia (en línea). Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas - SINCHI. Consultado 23 abr. 2023. Disponible en <https://sinchi.org.co/>.
- Carrillo, MP. Cardona, J ; Oriana, R; Orduz, L; Peña, L; Hernández M; Mosquerda, L. 2017. Los ingredientes naturales de la Amazonia Colombiana: sus aplicaciones y especificaciones técnicas/ natural (en línea). Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas - SINCHI. Consultado 23 abr. 2023. Disponible en <https://sinchi.org.co/>.
- Chavarría, H; Trigo, E; Pray, C; Smyth, SJ; Torroba, A; Wesseler, J. 2021. Potencial de la bioeconomía para la transformación de los sistemas alimentarios (en línea). San José, Costa Rica, IICA. Consultado 8 may. 2023. Disponible en <https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/18564/BVE21088315e.pdf?sequence=2&isAllowed=y>.

- Chavarría, M; Bisang, R; González, M. 2021. El ABC de las políticas para el desarrollo y el fortalecimiento de la bioeconomía: Manual de capacitación (en línea). San José, Costa Rica. IICA. Consultado 8 may. 2023. Disponible en <https://repositorio.iica.int/handle/11324/18796>.
- CINDE (Coalición Costarricense de Iniciativas de Desarrollo) 2023. Nuevos materiales: La próxima era de la sostenibilidad (en línea). San José, Costa Rica. Consultado 8 may. 2023. Disponible en <https://www.cinde.org/es/tecnologias/nuevos-materiales>.
- CI (Conservación Internacional). 2023. Mas de 200 líderes y expertos de la Pan-Amazonía debaten formas de impulsar la bioeconomía en la región para evitar el punto de no retorno en el bioma amazónico (en línea). Disponible en <https://www.conservation.org/bolivia/noticias/m%C3%A1s-de-200-l%C3%ADderes-y-expertos-de-la-pan-amazon%C3%ADa-debaten-formas-de-impulsar-la-bioeconom%C3%ADa-en-la-regi%C3%B3n-para-evitar-el-punto-de-no-retorno-en-el-bioma-amaz%C3%B3nico>
- Cumbre de los Sistemas Alimentarios. 2021. Cumbre sobre los Sistemas Alimentarios del 23 de setiembre de 2021. (en línea). Nueva York. Consultado el 4 de oct. 2023. Disponible en: <https://www.un.org/es/food-systems-summit>
- Hodson de Jaramillo, E; Henry, G; Trigo, E. 2019. La bioeconomía. Nuevo marco para el crecimiento sostenible en América Latina (en línea). CIRAD, Universidad Javeriana, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, Unión Europea. Consultado 8 may 2023. Disponible en <http://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/8366/BVE190403022e.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- ICABR. 2023a. Who we are. ICABR (en línea). Consultado 8 may. 2023. Disponible en <https://www.iacgb.net/about>.
- ICABR. 2023b. 27th Annual Icabr Conference (en línea). Consultado 8 may. 2023. Disponible en <https://icabr.net/icabr-2023>.
- IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura). 2020a. Rutas de la bioeconomía en el Ecuador: Simposio internacional (en línea). San José, Costa Rica, IICA. Consultado 8 may. 2023. Disponible en <http://www.iica-ecuador.org/sisbio/vista/simposio.php>.
- IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura). 2020b. IICA Annual Report (en línea). San José, Costa Rica, IICA. Consultado 8 may. 2023. Disponible en [http://apps.iica.int/SReunionesOG/Content/Documents/CE-2021/en/6b70e900-1d8d-447b-8b07-10e8e2281aa0\\_wd725\\_2020\\_iica\\_annual\\_report.pdf](http://apps.iica.int/SReunionesOG/Content/Documents/CE-2021/en/6b70e900-1d8d-447b-8b07-10e8e2281aa0_wd725_2020_iica_annual_report.pdf).

- IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura). 2021. Informe de la Conferencia de Ministros de Agricultura de las Américas 2021 - Vigésima Primera Reunión Ordinaria de la Junta Interamericana de Agricultura. (en línea). San José, Costa Rica, IICA. Consultado 8 may. 2023. Disponible en: <https://repositorio.iica.int/handle/11324/19997>
- IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura). 2021. Rutas de la bioeconomía en el Ecuador: Simposio internacional (en línea). San José, Costa Rica, IICA. Consultado 8 may. 2023. Disponible en <http://www.iica-ecuador.org/sisbio/vista/simposio.php>
- IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura). 2022. Convocatoria Programa BioInnova Training (en línea). Plataforma Bio-emprender. Consultado 8 may. 2023. Disponible en <https://bio-emprender.iica.int/iica-opportunities/convocatoria-programa-bioinnova-training/>.
- IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura). 2023a. La conferencia ICABR 2023 demostró los logros ya alcanzados por la bioeconomía en América Latina y el Caribe y su gran potencial para impulsar el desarrollo sostenible en la región (en línea). San José, Costa Rica, IICA. Disponible en <https://iica.int/es/prensa/noticias/la-conferencia-icabr-2023-demostró-los-logros-ya-alcanza-dos-por-la-bioeconomia-en>.
- IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura). 2023b. Gremios de la industria agropecuaria y la bioenergía de las Américas crean, con el respaldo del IICA, Coalición Panamericana de Biocombustibles Líquidos (en línea). San José, Costa Rica, IICA. Consultado 8 may. 2023. Disponible en <https://www.iica.int/es/prensa/noticias/gremios-de-la-industria-agropecuaria-y-la-bioenergia-de-las-americas-crean-con-el?fbclid=IwAR2fYmePJYoyvY5AcGAgRQ5Vfuczw3J9BMvdQatobafPcvFjQQzXQIAZmYa0>.
- IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura). 2023c. Trazan hoja de ruta para construir estrategia de bioeconomía nacional en Paraguay (en línea). OPSAa. Consultado 8 may. 2023. Disponible en <https://opsaa.iica.int/resource-949-trazan-hoja-de-ruta-para-construir-estrategia-de-bioeconomia-nacional-en-paraguay>.
- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. 2021. Programa de bioinsumos agropecuarios Argentinos. Resolución 144 / 2021 (en línea). Consultado 8 may. 2023. Disponible en <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-144-2021-352636>.

- Ministerio de Agroindustria. 2017. Resolución 190-E/2017 (en línea). Gobierno de Argentina. Consultado 8 may. 2023. Disponible en <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-190-2017-278205/texto>.
- Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia. 2023. Bioeconomía (en línea). Ministro de Ciencia, Tecnología e Innovación. Consultado 8 may. 2023. Disponible en <https://minciencias.gov.co/search/node/bioeconomia>.
- Ministerio de Economía. 2019a. Plan de acción para el sector de biomateriales y bioproductos. Resolución 33/2019 (en línea). Consultado 8 may. 2023. Disponible en <https://www.argentina.gob.ar/agricultura/alimentos-y-bioeconomia/alimentos-y-bebidas/biomateriales/plan-de-accion-para-el-sector>.
- Ministerio de Economía. 2019b. El ministerio de agricultura, ganadería y pesca lanza un plan de acción para promover los bioinsumos de uso agropecuario (en línea). Consultado 8 may. 2023. Disponible en <https://www.argentina.gob.ar/noticias/el-ministerio-de-agricultura-ganaderia-y-pesca-lanza-un-plan-de-accion-para-promover-los>.
- Ministerio de Economía. 2021. Sello bioproducto argentino (en línea). Ministerio de Economía en Argentina. Consultado 8 may. 2023. Disponible en <https://www.argentina.gob.ar/agricultura/sello-bioproducto-argentino>.
- Ministerio de Economía. 2022. Bioeconomía (en línea). Gobierno de Argentina. Consultado 8 may. 2023. Disponible en <https://www.argentina.gob.ar/agricultura/bioeconomia>.
- Ministerio de Economía. 2023. Programa Bidesarrollar (en línea). Consultado 8 may. 2023. Disponible en <https://www.argentina.gob.ar/agricultura/programas-y-proyectos/programa-bidesarrollar#:~:text=El%20PROGRAMA%20NACIONAL%20BIODESARROLLO%20ARGENTINO,de%20as%20micro%2C%20peque%C3%B1as%20y>.
- OPSAa-IICA (Observatorio de Políticas de los Sistemas Agroalimentarios-Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura). 2023. Observatorio de Políticas Públicas para los Sistemas Agroalimentarios (en línea). Disponible en <https://opsaa.iica.int/>
- PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo); MICITT (Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones de Costa Rica). 2020. PNUD y MICITT lanzan plataforma digital para potenciar negocios verdes como ruta para la recuperación en Costa Rica (en línea). PNUD y MICITT. Consultado 8 may. 2023. Disponible en <https://www.undp.org/es/costa-rica/press-releases/pnud-y-micitt-lanzan-plataforma-digital-para-potenciar-negocios-verdes-como-ruta-para-la-recuperacion-en-costa-rica>.

- Pomona. 2022. Pomona GreenTech. Pomona (en línea). Pomona. Consultado 8 may. 2023. Disponible en <https://pomonagreentechcostarica.com>.
- Rocha, P.J. 2020. The Future of Modern Agriculture: Combining Sustainable Practices with New Technologies (en línea). Science and Governance: The Future of Modern Agriculture. Roma, Italia, ISGOP. Consultado 8 may. 2023. Disponible en <https://scienceforglobalpolicy.org/publication/future-of-modern-agriculture-fma-september-22-2020>.
- Rocha-Salavarieta, P.J. 2022. Regional Initiatives in the Western Hemisphere as a Contribution to the Safe Biotechnology Development (en línea). Frontiers in Bioengineering and Biotechnology. Consultado 8 may. 2023. Disponible en <https://doi.org/10.3389/fbioe.2022.837635>.
- Trigo, E; Chavarría, H; Torroba A; Martínez, J. 2022. The Bioeconomy and Food System Transformation. In: von Braun, J; Afsana, K; Fresco, L.O; Hassan, M.H.A. (eds) Science and Innovations for Food Systems Transformation. Springer, Cham. Consultado 8 may. 2023. Disponible en [https://doi.org/10.1007/978-3-031-15703-5\\_45](https://doi.org/10.1007/978-3-031-15703-5_45).
- The White House. 2023. Bold Goals for U.S. Biotechnology and biomanufacturing. (en línea). Washington. The White House.
- United Nations Climate Change (2022a). COP (Conference of the parties) 28. (en línea). ONU. Egypt. Consultado 8 may. 2023. Disponible en: <https://cop27.eg/#/>
- United Nations Climate Change (2022b). COP (Conference of the parties) 15. (en línea). ONU. Canadá. Consultado 8 may. 2023. Disponible en: <https://www.unep.org/un-biodiversity-conference-cop-15>