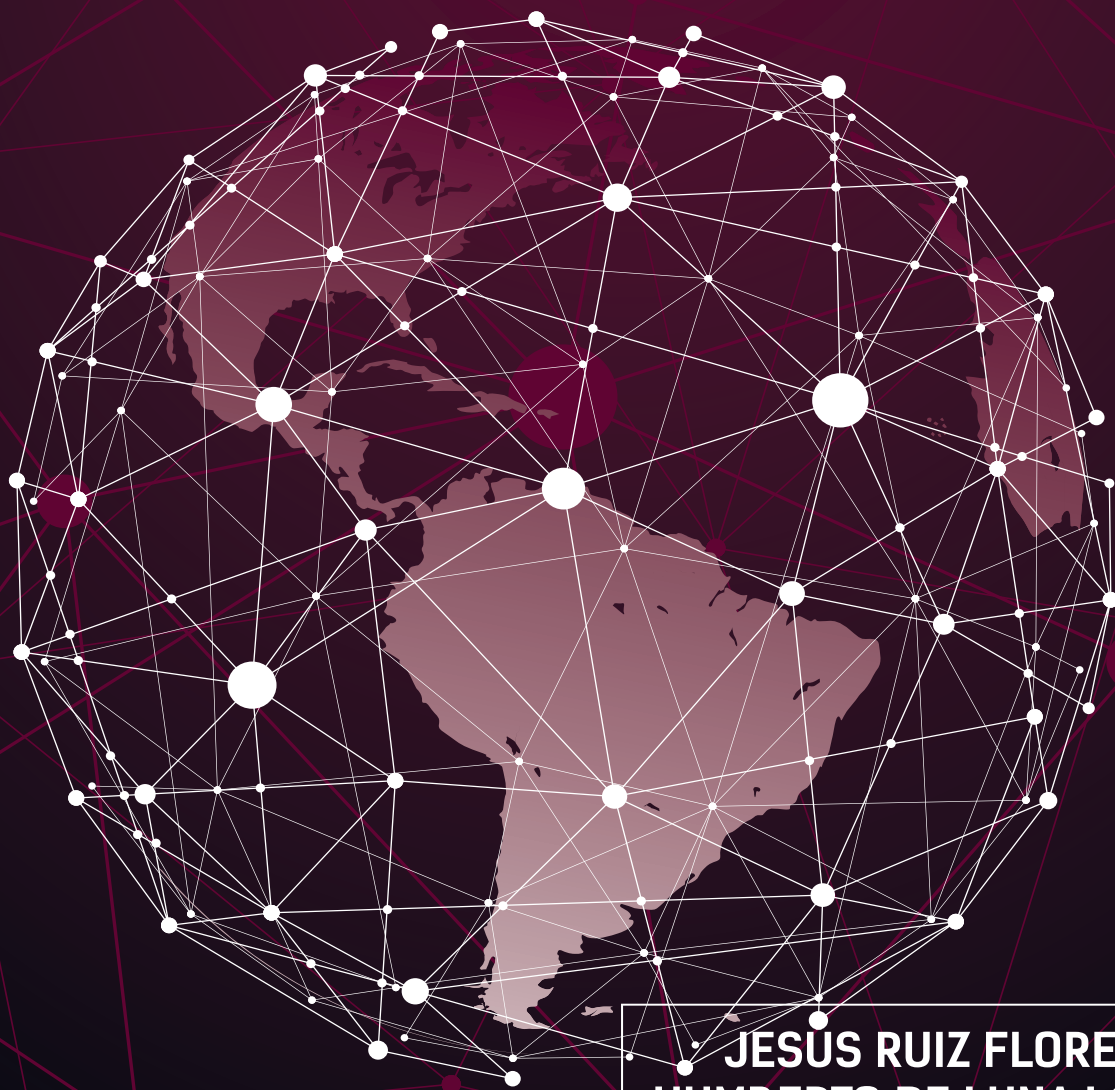


# ECONOMÍA, GOBERNANZA Y SUSTENTABILIDAD EN AMÉRICA LATINA



**JESÚS RUIZ FLORES  
HUMBERTO DE LUNA LÓPEZ**  
COORDINADORES

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS

# **Economía, Gobernanza y Sustentabilidad en América Latina**

Este libro acreditó el proceso de evaluación por pares bajo la modalidad doble ciego, avalado por la Universidad Autónoma de Zacatecas “Francisco García Salinas”

Primera edición, 2021

D.R. © 2021 Los autores de los respectivos trabajos

D.R. © 2021 Universidad Autónoma de Zacatecas “Francisco García Salinas”

Jardín Juárez 147, Zacatecas Centro, 98000 Zacatecas, Zac. México.

D.R. © 2021, El Colegio de Jalisco

Calle 5 de mayo 321, Loma Blanca, 45100 Zapopan, Jal. México

Libro PDF Archivo: descarga

ISBN: 978-607-555-075-6

Editado y hecho en México

*Edited and made in México*

## **Segunda Parte**

### **Sustentabilidad, Comercio Global y Espacios R-urbanos**



# La Bioeconomía en Costa Rica: Un Nuevo Enfoque Sobre La Sostenibilidad de las Agro-Cadenas Productivas

Luis M. Barboza Arias<sup>1</sup>  
Rafael Díaz Porras<sup>2</sup>

## 1. Sección introductoria

Con la implementación de la bio-economía en América Latina se puede fomentar la sostenibilidad de las agro-cadenas productivas en la región. Algunas publicaciones de organismos internacionales subrayan la importancia que tiene la aplicación de este enfoque en el desarrollo de una agricultura climáticamente inteligente y más competitiva. Además de favorecer la creación de nuevos productos y procesos que involucran conocimiento avanzado, la integración de las capacidades tecnológicas y de innovación contribuye a identificar nuevos canales de comercialización y mecanismos de acceso a mercados emergentes que se orientan a una gestión más sostenible de los recursos naturales. Estas dinámicas tienen efectos en las formas actuales de organización de las agro-cadenas.

El objetivo de este trabajo es analizar las articulaciones potenciales del enfoque de la bioeconomía con otros instrumentos de política para el desempeño ambiental de las actividades productivas y, de ese modo, identificar de qué forma un aprovechamiento oportuno de los senderos que ofrece este enfoque puede contribuir al desarrollo económico del país. Para llevar a cabo este análisis, se seleccionaron los instrumentos sectoriales de la NAMA ganadería y NAMA café<sup>3</sup>, que el país implementa con apoyo de la cooperación internacional. Se concluye que, si bien no existe todavía un mecanismo claro para articular la Estrategia Nacional de Bioeconomía que está desarrollando el país y los instrumentos NAMAs, la promoción de diferentes aplicaciones bio-económicas puede ofrecer oportunidades importantes para que los actores productivos de ambas agro-cadenas

---

<sup>1</sup> Programa de posgraduación en Desarrollo rural. Universidad Federal de Río Grande del Sur. Brasil. lubasar@gmail.com

<sup>2</sup> Centro Internacional de Política Económica para el Desarrollo Sostenible. Universidad Nacional de Costa Rica rafael.diaz.porras@una.ac.cr

<sup>3</sup> Acciones de Mitigación Nacionalmente Apropriadas (NAMAs - Nationally Appropriate Mitigation Actions por sus siglas en inglés). Concepto introducido en la Conferencia de las Partes (COP) en Bali en el 2007 como un medio para los países en desarrollo para indicar las acciones de mitigación que estaban dispuestos a tomar como parte de su contribución a un esfuerzo global <https://www.namacafe.org/es/que-es-una-nama-0> COP alude a Conference of the Parties, estrategia de la United Nations Framework Convention on Climate Change (UN Climate Change), entidad de las Naciones Unidas encargada de apoyar la respuesta global a la amenaza del cambio climático. CMNUCC significa Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático <https://unfccc.int/about-us/about-the-secretariat>. Nota del editor

incursionen en el desarrollo de actividades y servicios intensivos en conocimiento. Esto podría significar su reconversión en proveedores tecnológicamente avanzados en capacidad de identificar espacios de participación en cadenas de valor con mejores ventajas competitivas. Las NAMAs pueden representar nichos estratégicos de innovación funcionales al desarrollo de la bioeconomía, a través de la gestión del aprendizaje con los productores y la investigación aplicada para el desarrollo de nuevos productos.

Los debates actuales en torno a la bioeconomía comenzaron a ser de interés para el diseño de políticas públicas debido a la crisis del cambio climático y la necesidad de adaptar los patrones de producción y consumo a lógicas de crecimiento económico sostenible (Ingrao *et al.*, 2016).

El enfoque bioeconómico puede contribuir a la reducción de pérdidas y desperdicios de alimentos en las industrias agroalimentarias, así como a la valoración de residuos biodegradables; mediante la aplicación de principios de la economía circular y del enfoque del ciclo de vida (Bosman y Rotmans, 2016). De acuerdo con esta perspectiva, es posible lograr que los sistemas agroalimentarios reconfiguren su racionalidad actual por medio del uso eficiente de las aplicaciones biotecnológicas y el reemplazo de los productos fósiles por materiales renovables y de base biológica (Sauvée y Viaggi, 2016).

Uno de los principales problemas que se perciben en relación con la promoción de la bioeconomía en el nivel público, es la falta de capacidad de los gobiernos nacionales para mejorar los canales de coordinación y diálogo con los actores productivos; lo que influye de manera negativa en el establecimiento de las plataformas de apoyo responsables de garantizar una articulación público-privada efectiva (OECD, 2009).

De acuerdo con Dubois y Gómez San Juan (2016), la falta de instrumentos adecuados para evaluar los efectos que tienen las actividades de innovación, en especial la investigación y desarrollo (I+D), en el fomento de capacidades productivas y nuevo conocimiento; se considera como uno de los factores que obstaculizan la integración de los sectores primarios a segmentos más sofisticados de las cadenas de valor.

Costa Rica no es ajeno a esta realidad. Por ende, el país avanzó en la formulación de la Estrategia Nacional de Bioeconomía en los últimos tres años, y se ha propuesto la elaboración de Planes de acción regionales para generar aprendizaje y conocimiento que sea territorialmente útil, y permita a empresas y productores encaminar acciones de bioeconomía con impacto real sobre la dinámica de desarrollo local.

Tomando ese escenario como punto de partida, buscamos analizar las articulaciones potenciales del enfoque de la bioeconomía con otros instrumentos de política para el desempeño ambiental de las actividades productivas y, de ese modo, identificar de qué un aprovechamiento oportuno de los senderos que ofrece este enfoque puede contribuir al desarrollo económico del país. Para llevar a cabo este análisis, se seleccionaron los instrumentos sectoriales de la NAMA ganadería y NAMA café que el país implementa con apoyo de la cooperación internacional.

### *Contexto investigativo*

El texto que presentamos para este libro forma parte de una actividad de investigación realizada en el Centro Internacional de Política Económica para el Desarrollo Sostenible de la Universidad Nacional de Costa Rica (CINPE-UNA), cuyo propósito principal es ofrecer un primer análisis de la incorporación del enfoque de la bioeconomía en los instrumentos de política para el desarrollo sostenible. Con esa finalidad, se lleva a cabo una revisión y caracterización del proceso de formulación de la Estrategia Nacional de Bioeconomía en Costa Rica. Este proceso involucró una entrevista con funcionarios del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones (MICITT), organismo público que lidera la comisión interinstitucional responsable del diseño de la Estrategia; y la revisión de información secundaria producida por este actor institucional.

Para cumplir con el propósito general de analizar las articulaciones potenciales del enfoque de la bioeconomía con otros instrumentos de política para el desempeño ambiental de las actividades productivas, se seleccionaron los instrumentos sectoriales de la NAMA ganadería y NAMA café. La decisión metodológica de seleccionar estas iniciativas se basa en los siguientes aspectos:

1. Ambas iniciativas se encuentran actualmente en ejecución, y a la fecha se dispone de suficiente información sobre el estado de su implementación y alcance, la cual es de fácil acceso.
2. Las NAMAs contemplan actividades e incorporan componentes que podrían facilitar el desarrollo del enfoque de la bioeconomía mediante formas de interacción específicas entre actores, en el marco del sistema de innovación nacional.

El abordaje es cualitativo, descriptivo y analítico, con el objetivo de ofrecer una primera revisión del tema en función de las preguntas de investigación planteadas. En la recolección de la información se hizo uso de una mezcla de fuentes primarias y secundarias. El análisis de las fuentes secundarias consideró las publicaciones oficiales de la Corporación Ganadera (Corfoga) y el Instituto Costarricense del Café (Icafé), las cuales son corporaciones de productores vinculadas al proceso de implementación de los NAMAs en Costa Rica, y documentos publicados por IICA y FAO; así como otras instancias del sector agropecuario costarricense.

Las preguntas generales que orientan la realización de este artículo son las siguientes: (1) ¿Hasta qué punto el surgimiento de nuevas instituciones para el fomento de la bioeconomía puede modificar a las agro-cadenas actuales e incidir en su gobernanza productiva? (2) ¿Tales modificaciones serán en la configuración total de la agro-cadena o solo en su dimensión institucional? (3) ¿En qué medida la nueva institucionalidad es capaz de contribuir a la promoción de capacidades tecnológicas y de innovación de los proveedores tradicionales de materias primas?



## 2. Evolución del enfoque de la bioeconomía y su articulación potencial con las agrocadenas

### 2.1 Diferentes aproximaciones a la definición conceptual de la bioeconomía

Existen diferentes acepciones del término bioeconomía. Una de las primeras y más reconocidas definiciones conceptuales es la sugerida por el economista rumano Nicholas Georgescu-Roegen, quien planteó la importancia de estudiar el origen biológico de los procesos económicos y su uso potencial; en contextos de sobreexplotación o escasez de recursos (Rodríguez, Mondaini y Hitschfeld, 2017).

Por otra parte, es posible distinguir diferencias importantes en las definiciones que han brindado los organismos internacionales de forma posterior (Sheppard, Gillespie, Hirsch y Begley, 2011). En 2002, la OCDE se refirió a la bioeconomía como “economía de base biológica (*biobased economy*, en inglés). Como plantean Jordan *et al.* (2007), la idea de fondo en el señalamiento de la OCDE era propiciar una discusión sobre la capacidad real de los Estados industrializados para generar empleos verdes y mejorar su renta per cápita.

En el documento “La evolución de la bioeconomía hasta 2030: diseño de una agenda política” (OECD, 2009), este organismo introduce su visión de lo que considera su Proyecto Marco de Bioeconomía, cuyo propósito original es ayudar a los gobiernos a diseñar estrategias nacionales y políticas de bioeconomía (Staffas *et al.*, 2013). De acuerdo con McCormick y Kautto (2013), en esta concepción de bioeconomía es posible identificar tres elementos: (1) un nuevo estímulo para generar conocimientos científicamente avanzados. Por ejemplo, la manipulación genética y de los procesos celulares; (2) la promoción del uso de biomasa renovable, así como bioprocesos eficientes para estimular su producción sostenible y con ello la reconversión de los ecosistemas naturales; y (3) el potencial de integrar tales conocimientos a las actividades productivas mediante el desarrollo de aplicaciones biotecnológicas.

Por su parte, la Comisión Europea (CE), el órgano ejecutivo de la Unión Europea, define la bioeconomía como la producción de recursos biológicos renovables y su conversión en alimentos, piensos, productos biológicos y bioenergía (European Commission, 2012). La UE señala que una economía de base biológica integra la gama completa de recursos biológicos naturales y renovables, entre ellos, recursos terrestres y marinos, biodiversidad y materiales biológicos (vegetales, animales y microbianos); así como el procesamiento y el consumo de estos recursos biológicos.

Brunori (2013) plantea que esta definición tiene el propósito de ampliar la concepción de la bioeconomía más allá de la producción de biomasa asociada a las actividades primarias. La bioeconomía abarca la totalidad del sistema de producción; que inicia con el tratamiento básico de procesos biofísicos y bioquímicos, y se extiende hasta la industria, el comercio y el consumo.

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), también ha trabajado de forma destacada en el desarrollo conceptual y operativo de la

bioeconomía. El foco de atención de este organismo internacional se ha centrado en promover la participación de los agricultores y las pequeñas empresas agrícolas en los mercados emergentes asociados con la producción de biomasa. En el documento titulado “¿Cómo la sostenibilidad es orientada en estrategias oficiales de bioeconomía a nivel regional, nacional e internacional?”, elaborado por Dubois y Gómez San Juan (2016) para la FAO, se lleva a cabo una revisión general de veinte estrategias de bioeconomía (a nivel internacional, nacional y subnacional) y 10 planes de acción vinculados.

En nuestra región, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), ha desarrollado investigaciones sobre la bioeconomía. En los documentos “Contribuciones a un gran impulso ambiental en América Latina y el Caribe: bioeconomía” (Aramendis, Rodríguez y Krieger Merico 2018) y “Hacia una bioeconomía sostenible en América Latina y el Caribe. Elementos para una visión regional” (Rodríguez, Rodrigues y Sotomayor Echenique, 2019), se identifican nuevos aportes para la operacionalización del concepto.

*Tabla 1. Perspectivas de los organismos internacionales en torno a la operacionalización de la bioeconomía*

Organismo	Énfasis	Elementos movilizados	Área de intervención
OCDE	Dimensión política institucional	Diseño de estrategias nacionales de bioeconomía  Gobernanza ambiental y de los recursos naturales	Recursos de base biológica para la producción sostenible  Infraestructura internacional que favorezca la creación de nuevos mercados
Unión Europea (Comisión Europea)	Matriz energética y reconversión productiva	Maximización de la eficiencia productiva  Aprovechamiento de los recursos biológicos	Plataformas de apoyo multinivel y arreglos institucionales  Bio-refinación  Contexto regional europeo
FAO	Seguridad alimentaria	Enfoque desde la producción y la oferta de alimentos	Cambios en los patrones de producción y consumo  Cadenas de valor y competitividad  Efectos y amenazas del cambio climático

CEPAL	Desarrollo institucional y de los marcos normativos	Creación de capacidades e infraestructura	Diálogo regional continuo  Diseño de la estructuras, condiciones y plataformas de apoyo
-------	---	---	---

*Fuente:* Elaboración propia con base en OECD, 2009; European Commission, 2012; Dubois y Gómez San Juan (2016) y Rodríguez *et al.* (2019).

La CEPAL señala que:

*“la bioeconomía es un proceso de transformación social dinámico y complejo, que exige una perspectiva de política a largo plazo; los países pueden definir sus bioeconomías en función de sus realidades y capacidades nacionales, así como sus elementos programáticos”* (Rodríguez *et al.* 2019, p. 9).

Si bien con diferentes enfoques y énfasis, lo que comparten las diferentes visiones de estos organismos es la necesidad de entender el potencial de aplicación de la bioeconomía, en un marco de transformación profunda de los patrones de producción y consumo a nivel global. Reconocen la importancia de incorporar la ciencia y la tecnología a las actividades productivas con el apoyo de instituciones públicas y privadas, así como la pertinencia de avanzar en el establecimiento de instrumentos políticos que brinden el marco de regulación adecuado. En la tabla 1 se presenta de forma esquemática los principales elementos que caracterizan a cada una de estas visiones.

## 2.2 La importancia de la bioeconomía para la sostenibilidad de las agro-cadenas productivas

La incorporación del enfoque de la bioeconomía en el estudio de las agro-cadenas puede ayudar a entender cuáles son las condiciones y determinantes que favorecen el surgimiento de proveedores de servicios tecnológicamente avanzados e intensivos en conocimiento (Andersen, Marín, y Simensen, 2018). Entender estos contextos puede resultar oportuno para identificar las oportunidades que tienen proveedores de materias primas para integrarse a cadenas de valor más sofisticadas (OECD, 2018).

El trabajo de Mertens, Van Lancker, Buysse, Lauwers y Van Meensel (2019), resultan de un interés particular para establecer la relación entre la bioeconomía y la gobernanza institucional de las agro-cadenas. La creación de estructuras de apoyo, como los comités asesores en bioeconomía que existen en algunos países, han demostrado ser de utilidad en el fortalecimiento de los sistemas de innovación. Una participación más diversa de actores en los procesos de toma de decisiones permite la mejora continua de los mecanismos institucionales asociados a la gobernanza de las agro-cadenas y contribuye a un mejor alineamiento de los objetivos de política con las problemáticas socio-productivas y ambientales (Schut *et al.*, 2016).

Broring y Cloutier (2008), denominan convergencias a las nuevas formas de integración entre actores y sus actividades que tienen lugar durante la formación de economías de base biológica. De acuerdo con Carraresi, Berg y Broring (2018), la convergencia permite una valoración más adecuada de los canales disponibles para la transferencia de tecnología y nuevos conocimientos. En aquellos contextos en que los hallazgos no son satisfactorios, es posible el establecimiento de una nueva convergencia para identificar canales alternativos que sirvan para superar la fragmentación de los vínculos existentes y disminuir los costos de transacción, en los casos en que estos resultan ser significativos para los productores pequeños. El desarrollo de la infraestructura para el desarrollo de la bioeconomía también requiere de la provisión de incentivos destinados a actores con menores recursos tecnológicos para la transición, con el propósito de que ellos también puedan verse favorecidos con la investigación y el desarrollo de bioproductos y bioprocesos.

La bioeconomía se construye a partir de los sectores más competitivos científica y tecnológicamente, lo que conduce a dejar por fuera del foco de atención a los sectores que pueden encontrarse en rezago tecnológico. Desde mediados del siglo anterior, la tendencia de las agendas de innovación, desarrollo e investigación de los países de la región latinoamericana ha sido el fortalecimiento de los sectores agropecuarios que disponen de mayores niveles de tecnificación y apertura internacional. En el nuevo escenario que plantea la bioeconomía, esto podría significar la profundización de brechas de conocimiento entre sectores y una mayor ventaja para los sectores tecnificados de incursionar en los mercados emergentes de biomasa.

De igual modo, las políticas de financiamiento y gasto agropecuario pueden experimentar la redistribución hacia aquellos sectores cuyos esquemas productivos se encuentran mejor articulados a los flujos globales de comercialización de materiales biotecnológicos (Schütte, 2018) Este tipo de dinamismo puede resultar contraproducente en el largo plazo, pues desestimula la inversión en aquellos sectores cuya capacidad de innovación y mejora de procesos es más lenta o requiere de arreglos institucionales sensibles para los grupos de interés y presión política (Esposti, 2012).

La concentración de la agenda de ciencia, tecnología e innovación en un número reducido de sectores e industrias no solo puede afectar el tipo de conocimiento producido, sino también condicionar la institucionalidad desde la cual ese conocimiento es legitimado. Dicho de otro modo, la ausencia de marcos normativos y regulatorios que aborden estos escenarios puede conducir a que nuevos actores con mayores recursos financieros y tecnológicos, acaparen la participación en los nuevos mercados y desplacen a grupos de productores que continúan siendo parte de cadenas tradicionales (Kleinschmit *et al.*, 2017).

A diferencia del contexto europeo, donde instrumentos como la Agenda de Lisboa plantean el enfoque de la Bioeconomía basada en el conocimiento (*Knowledge-Based Bio-Economy, KBBE*), como una vía para democratizar los recursos científico-tecnológicos y el conocimiento en las agro-cadenas; en América Latina los avances han sido más modestos.

En muchos de los países de la región existe una institucionalidad débil o fragmentada, con sistemas nacionales de innovación altamente burocráticos y barreras de acceso que dificultan la interacción entre actores (Hernández, Pallagst y Hammer, 2018).

La identificación de enfoques similares al KBBE en América Latina podría contribuir al surgimiento y desarrollo de proveedores tecnológicamente avanzados, y permitir que los actores productivos trasciendan su posición como proveedores exclusivos de materias primas. En particular; un mayor estímulo a la agricultura de precisión, a través de políticas de apoyo y mejoramiento continuo de las prácticas agronómicas (Lewandowski, 2015), puede influir de forma positiva en la competitividad de los actores y el fortalecimiento sostenible de las agro-cadenas.

Al dotar con nuevos atributos de tecnología y conocimiento a estos segmentos, existe la posibilidad de extender las cadenas y volverlas más dinámicas; lo que contribuiría a su vez a generar nuevos sectores industriales con capacidad para cumplir otra clase de funciones y brindar servicios distintos (Luhas, Mikkilä, Uusitalo, y Linnanen; 2019).

Una discusión similar es desarrollada por Acosta *et al.*, (2014), en su estudio sobre los proveedores intensivos en tecnología como elemento clave del cambio estructural en América Latina. La premisa principal de los autores es que la presencia de estos actores puede contribuir al empleo y la diversificación de la estructura económica de la región, a través de la generación de productos y servicios con mayor valor agregado. Los autores brindan evidencia empírica de Chile y Colombia para demostrar que la falta de proveedores tecnológicamente avanzados en estos países habría sido una de las limitaciones importantes del desarrollo de la agricultura en la región, ya que no se dispuso de suficientes incentivos para promover la creación de capacidades tecnológicas y de innovación entre las pequeñas y medianas empresas.

Por otra parte, la promoción de instrumentos de política favorables al desarrollo de los proveedores intensivos en conocimiento puede fomentar el surgimiento de los escalamientos inter-cadenas. De acuerdo con Humphrey (2004), esta clase de escalamiento tiene lugar cuando las empresas aplican sus competencias en otras cadenas y son eficientes en la ejecución de un número más amplio de funciones<sup>4</sup>.

### **3. Discusión de resultados**

#### *3.1 La estrategia nacional de bioeconomía de Costa Rica*

Desde el inicio de su formulación, la Estrategia nacional de bioeconomía de Costa Rica fue pensada como un instrumento de política integral, lo cual equivale a decir que su ámbito de aplicación es la esfera productiva en su conjunto. En el ámbito institucional, uno de los primeros pasos fue la conformación de un Comité Interministerial que cuenta con la representación de un número significativo de instituciones del sector público, la academia y la empresa privada.

---

<sup>4</sup> Este tipo de escalamiento también es conocido como escalamiento intersectorial (Giuliani, Pietrobelli y Rabellotti, 2005; Chaminade y Vang, 2008).

La función principal del Comité Interministerial es dinamizar una plataforma colaborativa que promueve la discusión y el intercambio de información entre los actores, con el fin de identificar posiciones e intereses comunes en torno al potencial de la bioeconomía. Las reuniones que se realizan en el marco del Comité Interministerial representan un antecedente importante en el desarrollo de la Estrategia y la discusión pública sobre los esquemas de implementación.

Para el caso de Costa Rica, una de las primeras discusiones se desarrolló en torno a la necesidad de incluir los tres enfoques prominentes de la bioeconomía: (1) desarrollo de recursos de base biológica para la producción sostenible; (2) promoción de cambios en los patrones de producción y consumo; y (3) fortalecimiento del marco normativo y de las capacidades institucionales para apoyar la transición agroindustrial. El propósito es que las actividades a desarrollar puedan ser articuladas con otros instrumentos de políticas que se encuentran actualmente en ejecución, como la Política de Estado para el Sector Agroalimentario y el Desarrollo Rural Costarricense (2010-2021) y el Plan Nacional de Descarbonización (2018-2050).

Anteriormente, Costa Rica había hecho esfuerzos importantes para posicionar la agenda ambiental como uno de los principales dinamizadores del desarrollo productivo. Con esa idea en mente, desde sus comienzos se propuso que la Estrategia estuviera circunscrita a un marco de políticas mayor, que incluye entre otras, a la Estrategia nacional de biodiversidad (2016-2025) y el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (2015-2021).

En octubre de 2017, Costa Rica formalizó su proceso de solicitud de adhesión a la OCDE, lo cual permitió identificar una serie de áreas de mejora en las que el país debe trabajar. Una de estas áreas es la correcta incorporación de los avances en ciencia y tecnología en los sectores productivos. En diciembre de ese mismo año, se realizó en San José el primer Taller de bioeconomía en colaboración con la OCDE.

Más adelante, a mediados de 2018 hubo un acercamiento con la CEPAL, mediante el Acuerdo de cooperación CEPAL-Alemania; así como talleres de consulta con socios estratégicos, como el Centro Nacional de Alta Tecnología (CEPAL) y el IICA. Este proceso se extendió hasta el primer cuatrimestre de 2019.

El Comité interministerial inició sus actividades en la segunda mitad de ese año, y en octubre anunció la formulación de la Estrategia, cuyo lanzamiento oficial se espera que ocurra en el primer semestre de 2020. Actualmente, se trabaja en la elaboración de un Plan de acción para la implementación, que consistiría en un conjunto de planes regionalizados y adaptados a las características socioambientales, económicas y productivas de cada región del país. En este proceso se espera el acompañamiento del Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (MIDEPLAN), a través de la participación protagónica de los Consejos Regionales de Desarrollo (CORREDES).

En la Tabla 2, se presentan de forma esquemática los ejes estratégicos que contempla la Estrategia y sus respectivas líneas de acción. Los vínculos con las agro-cadenas productivas pueden encontrarse de forma más visible en las líneas de acción pertenecientes a los ejes

estratégicos de bioeconomía para el desarrollo rural y la promoción de la biorrefinería de base residual.

*Tabla 2. Ejes estratégicos y líneas de acción contemplados en la Estrategia Nacional de Bioeconomía de Costa Rica*

Eje estratégico	Líneas de acción
Bioeconomía para el desarrollo rural	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Agricultura sostenible y descarbonizada</li> <li>2. Pesca y acuicultura sostenibles</li> <li>3. Alimentos e ingredientes con atributos de diferenciación</li> <li>4. Bioinsumos agrícolas y biorremediación.</li> </ol>
Biodiversidad y desarrollo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Producción sostenible y bioturismo en corredores biológicos</li> <li>2. Fomento de los servicios ambientales importantes para la agricultura</li> <li>3. Bioprospección y otras estrategias de búsqueda de elementos bioquímicos, genes, proteínas y microorganismos de interés</li> <li>4. Desarrollo de aplicaciones digitales de áreas de conservación y paisajes rurales</li> </ol>
Biorrefinería de masa residual	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Producción de bioenergía</li> <li>2. Producción de biomateriales</li> <li>3. Producción de biomoléculas y bio-productos avanzados de alto valor</li> </ol>
Bioeconomía avanzada	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Habilitación de un entorno favorable para el desarrollo de nuevos productos, aplicaciones y plataformas biotecnológicas y bio-nanotecnológicas</li> <li>2. Fomento del emprendimiento en biotecnologías y ámbitos relacionados, especialmente entre jóvenes y mujeres</li> <li>3. Apoyo a innovaciones biotecnológicas y bio-nanotecnológicas en fases avanzadas de desarrollo</li> <li>4. Acceso a mercados internacionales para los nuevos bioproductos, plataformas y aplicaciones</li> <li>5. Fortalecimiento de capacidades y conocimiento interdisciplinario</li> </ol>
Bioeconomía urbana y ciudades verdes	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gestión sostenible y valoración de desechos urbanos</li> <li>2. Integración de actividades de economía circular en el procesamiento de desechos urbanos</li> <li>3. Corredores biológicos interurbanos</li> <li>4. Diseño urbano inspirado en principios, procesos y sistemas biológicos</li> </ol>

*Fuente:* Elaboración propia a partir de Comité Interministerial de Bioeconomía (2019).

### *3.2 Las NAMAs y la promoción de la bioeconomía en Costa Rica*

Una de las premisas en la formulación de la Estrategia Nacional de Bioeconomía es el potencial de articulación con otros instrumentos de política vigentes. En el sector

agropecuario, uno de estos instrumentos son las Acciones Nacionalmente Apropriadas de Mitigación (NAMAs)<sup>5</sup>. Las NAMAs son instrumentos de política ambiental, orientados a la reducción de emisiones en los países en desarrollo. Estas acciones se caracterizan por integrar canales de financiamiento, difusión tecnológica y gestión del conocimiento con el objetivo de lograr una reducción de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) (Hinostroza *et al.*, 2012).

La figura de estos instrumentos surgió en el contexto de la 13<sup>o</sup> Convención Marco sobre el Cambio Climático, celebrada en Bali, Indonesia, en diciembre de 2007, y cuyo marco de acción plantea, entre otros elementos, la necesidad de establecer

*“medidas de mitigación adecuadas a cada país por las partes que son países en desarrollo en el contexto del desarrollo sostenible, apoyadas y facilitadas por tecnologías, financiación y actividades de fomento de la capacidad, de manera mensurable, notificable y verificable”* (CMNUCC 2008, p. 3).

Entre los principales antecedentes de política que ayudaron a la adopción de los NAMAs en Costa Rica se encuentran el Plan de acción para el cambio climático y la gestión agroambiental (2011-2014), y la Política de Estado para el Sector Agroalimentario y el Desarrollo Rural Costarricense (2010-2021); cuyo pilar sobre cambio climático y gestión agroambiental establece la importancia de incorporar nuevas prácticas de manejo tecnológico e infraestructura de producción; así como actividades de gestión del conocimiento y fortalecimiento de capacidades para lograr una adecuada adaptación a los efectos del cambio climático.

### *3.3 La gestión de una ganadería climáticamente inteligente*

Los desechos líquidos de la ganadería y su utilización como recursos biológicos presentan un potencial importante en el desarrollo de la bioeconomía (Rodríguez, Mondaini y Hitschfeld; 2017). Desde 2015, la implementación de la NAMA Ganadería en Costa Rica le ha permitido al sector ganadero del país ampliar su agenda de sostenibilidad y contribuir al fortalecimiento de la cadena (MAG, 2017). Este instrumento es parte de las acciones desarrolladas por el Gobierno, en conjunto con el sector privado y la colaboración de la academia, en el marco de la Estrategia para la ganadería baja en carbono (EGBC) (MAG, 2015); que establece los principales pilares para el fomento de una ganadería climáticamente inteligente.

Anteriormente, el Proyecto Piloto Nacional de Ganadería de Carne baja en Emisiones de Gases de Efecto Invernadero, que comenzó a implementarse en 2013 a través de estructuras

---

<sup>5</sup> Actualmente, Costa Rica valora la posible implementación de NAMA en sectores como transporte, energía, silvicultura o gestión de residuos (FCCC, 2015). No obstante, en el sector agropecuario, el NAMA ganadería y el NAMA café son las únicas experiencias en su tipo en las que sí existe un marco institucional definido y donde ya se dispone de un conjunto de acciones implementadas.



regionales<sup>6</sup> y con el liderazgo de Corfoga, ya había establecido la importancia de articular las acciones en materia ambiental, socioeconómica y productiva (Corfoga, 2013). Los principales ejes de acción en los que se viene trabajando desde entonces incluyen las dimensiones de conocimiento, organización, cultura y financiamiento (Chacón, 2014); con el objetivo de generar efectos positivos en la eficiencia productiva y la rentabilidad económica a nivel de finca/productor. Uno de los principales resultados obtenidos con el Proyecto Piloto Nacional ha sido la validación de las metodologías y procesos utilizados en la selección e implementación de tecnologías específicas y el acompañamiento al productor (Fallas, 2019).

El análisis técnico asociado al diseño de métricas para la medición del nivel de emisiones, como es el caso de la técnica MRV (Medición, Reporte y Verificación, por sus siglas en inglés), representó una oportunidad única para avanzar en la generación de los mecanismos adecuados para estimular y fortalecer las capacidades institucionales con respecto a la investigación científica en materia ambiental (el diseño de coeficientes, por ejemplo), las estructuras de extensión y formación técnica de los Ministerios, y la transferencia de tecnologías al ganadero.

A mediados de 2018 existían más de 300 fincas ganaderas que se encontraban en proceso de aplicación de las tecnologías contempladas en la NAMA (Tabla 3), en actividades tales como el pastoreo racional, fertirriego de purines y violes (un tipo de abono orgánico), cosecha de agua de lluvia y mejoramiento de pasturas, entre otras (MAG, 2018). Las fincas, conocidas como fincas modelo, forman parte del Proyecto piloto y son con frecuencia utilizadas para la realización de escuelas de campo<sup>7</sup> (Fallas, 2019).

Los cambios en el uso del suelo implementados por los ganaderos en estas fincas han contribuido además a la regeneración de bosques. Se estima que alrededor de 18% de los bosques del país se encuentran resguardados y protegidos en fincas ganaderas. Según las estimaciones del MAG (MINAE, 2019), estas fincas además han incrementado su productividad en hasta 16 %, además del aumento en la carga animal al doble. Se espera que al 2030 el sector alcance la compensación de 4 000 000 toneladas de carbono equivalente y el incremento del 4 % de la cobertura boscosa (MINAE, 2018).

### *3.4 La producción de café carbono neutral*

La NAMA café tiene una trayectoria larga en el sector cafetalero, pues se menciona como un proceso que cubre el período 2011 al 2021, con el objetivo de producir y procesar café de manera sostenible y baja en emisiones. En el año 2016, se estableció el Proyecto de Apoyo

---

<sup>6</sup> El Proyecto Piloto estaba integrado originalmente por cuatro componentes: productivo, de extensión, financiero y comercialización, y es ejecutado mediante la participación efectiva de las cámaras y asociaciones de ganaderos en todo el territorio nacional. Más adelante, con la incorporación de la EGBC, el Proyecto pasa a convertirse en un instrumento operativo central y se complementa con los lineamientos para el abordaje de la dimensión ambiental, que terminarían convirtiéndose en sus rasgos distintivos.

<sup>7</sup> Las escuelas de campo se han convertido en un elemento innovador en la práctica de extensión realizada por Corfoga, ya que son los ganaderos quienes se convierten en capacitadores de otros ganaderos, mediante el intercambio horizontal e interactivo de conocimiento.

al NAMA Café (NSP Café) de Costa Rica, financiado por la NAMA Facility, con la participación del Ministerio Federal Alemán de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza, y Seguridad Nuclear (BMU) y el Departamento de Negocio, Energía y Estrategia Industrial del Reino Unido (BEIS).

Las áreas de acción del NSP Café incluyen (1) la producción de café sostenible y bajo en emisiones; (2) el procesamiento de café bajo en emisiones; (3) monitoreo, reporte y verificación (MRV); (4) fortalecimiento de capacidades de venta y mercadeo; y (5) la disposición de Incentivos financieros para la transferencia de tecnologías y prácticas bajas en emisiones (Spies & Schloenvoigt, 2019).

Actualmente se lleva a cabo una fase de consulta a productores y actores estratégicos del sector, que tiene por objetivo la formulación del primer borrador de la Estrategia nacional de café bajo en emisiones, instrumento que ya existe para el caso de la ganadería. En el marco de las acciones implementadas por esta NAMA, cabe destacar que los esfuerzos de mitigación han favorecido el consumo de biomasa, pues a enero de 2020

*“...las firmas beneficiadoras de la NAMA Café recibieron reconocimientos monetarios por más de US\$300.000, como resultado de inversiones en cambios tecnológicos en las distintas etapas del procesamiento de café”.*

Informe Promoviendo la Producción y el Procesamiento de Café Bajo en Emisiones (GIZ 2020, 26),

En las plantas beneficiadoras que forman parte del NAMA se han introducido mejoras en los hornos de secado de café, lo que se traduce en disminuciones considerables en el uso de biomasa para la generación de energía calórica y sus consecuentes emisiones GEI a la atmósfera. Además, se han remodelado las instalaciones eléctricas de algunos beneficios, así como la instalación de sistemas fotovoltaicos para proveer de electricidad con energía limpia (GIZ, 2020). Otros espacios en donde la aplicación del enfoque de bioeconomía puede contribuir al fortalecimiento de esta agro cadena son (1) el tratamiento de subproductos de café, para aumentar eficiencia energética; y (2) el uso de tecnología más limpia para para el volteo y compostaje de pulpa de café.

Mediante el desarrollo previo de algunas acciones lideradas por el ICAFE, fue posible la oficialización de la NAMA café y la puesta en marcha del Proyecto Apoyo al NAMA Café (NSP Café). Estas acciones incorporan desde alternativas para reducir el consumo de energía y utilización de desechos, hasta el monitoreo de emisiones en el beneficiado. Desde el año 2016, en los informes publicados por ICAFE, se puede encontrar menciones sobre el desarrollo de actividades centradas en el gerenciamiento técnico y de mercado entre los productores. Con anterioridad, el ICAFE brindó capacitación a su personal con el objetivo de transmitir el conocimiento a los Beneficios, en temas tales como la huella de carbono, la huella hídrica y los análisis de toxicológica. En el Informe de 2016, se menciona el apoyo dado a 15 Beneficios, que abarca mejoras de sus hornos, reducción del consumo de biomasa y reproducción de buenas prácticas entre colaboradores asociadas (ICAFE, 2016, pág. 49).

En el siguiente año, las actividades de apoyo se concentraron en la (1) la determinación de las emisiones de óxido nitroso para dos regiones; (2) la capacitación a 3300 productores, en conceptos de manejo y utilización de buenas prácticas agrícolas en las diferentes regiones cafetaleras; (3) la cuantificación de la huella ambiental de 50 Beneficios de café, (4) la capacitación a 12 Beneficios, sobre las estrategias de comercialización de café con énfasis en el concepto NAMA; y (5) el desarrollo de una misión comercial a Alemania con el objetivo de permear el concepto NAMA (ICAFÉ, 2017, pág. 39).

Durante 2018 y 2019, las acciones de implementación de la NAMA café continuaron orientándose a la capacitación y la gestión de conocimiento. 5 000 productores fueron capacitados en áreas relacionadas con el manejo de buenas prácticas agrícolas. También se continuó con (1) la cuantificación de la huella de carbono de 56 firmas beneficiadoras; el desarrollo de una gran base de datos de la técnica del MRV; y (3) la realizaron de nuevas misiones comerciales a Europa, con el propósito de comercializar el café bajo en emisiones y poder permear la idea en los mercados internacionales (ICAFE, 2018, pág. 35).

Por su parte, en 2019 el MAG e ICAFE continuaron trabajando en el desarrollo de actividades de capacitación, tanto a nivel de los funcionarios técnicos como de los productores, al contar con la participación de 485 extensiones. Además, 62 beneficios de café fueron incorporados a programas de reconocimiento económico, debido a la exitosa implementación de cambios tecnológicos orientados la reducción de emisiones, consumo de agua y energéticos. La participación del ICAFÉ en el Programa Nacional de Etiquetado ambiental, que incluye la iniciativa del Análisis del Ciclo de Vida para el café de Costa Rica, a fin de generar un etiquetado ambiental del tipo III, es otra de las acciones que tuvieron lugar en 2019; y que colocan al sector a la vanguardia de las acciones sobre mitigación y adaptación al cambio climático en el país (ICAFE, 2019, págs. 38-39).

Además de la atención a la dimensión productiva, la NAMA café también ha desarrollado acciones concretas en relación con el acceso a mercados diferenciados, como es el caso de la Declaración del Proyecto de Trazabilidad y Sostenibilidad del ICAFE, para los Beneficios dentro del proyecto; y a través del cual se otorga el uso por parte del ICAFE del sello para café tostado o café verde. También ha sido posible la promoción y divulgación del Fondo Nama Café y otros incentivos financieros, que incluyen el programa de financiamiento mediante una línea de crédito con el Banco Centroamericano de Integración Económica, un incentivo para inversiones en tecnología en beneficios de café (mediante el financiamiento con ICAFE) y el incentivo para instauración de sistemas agroforestales (SAF) en plantaciones de café (contrato de financiamiento con la Fundación Banco Ambiental-FUNBAM).

### *3.5 Espacios de oportunidad para la vinculación de instrumentos*

Las NAMAs puede contribuir con el proceso de legitimación de la bioeconomía como un mecanismo favorable al desarrollo económico y socio-productivo del país. La operacionalización efectiva de una agenda integral solo será posible en la medida en que

actores como el MAG o el MINAE se encuentren plenamente convencidos de sus beneficios y sean capaces a su vez de interesar a los agentes productivos y empresariales.

La reducción de emisiones de GEI ha abierto nuevas oportunidades para promover los vínculos e interacciones entre el sistema de innovación agropecuario. En las fincas y beneficios que participan de los planes piloto, los productores lleven a cabo actividades de experimentación que les han permitido un mejor aprovechamiento de los desechos orgánicos y la generación de nuevos productos (Tabla 3).

La introducción de variedades de café adaptadas al cambio climático y el mejoramiento genético del ganado de doble propósito son dos ejemplos de aplicaciones biotecnológicas realizadas en el contexto de las NAMAs. Asimismo, el establecimiento de prácticas para dar un mejor uso de la pulpa generada en el procesamiento de café o la transformación de desechos orgánicos del ganado en fertilizantes solo es posible por la conformación de nichos estratégicos que permiten validar las tecnologías y adaptarlas al entorno productivo mediante la co-construcción de conocimiento que se realiza con los productores en sus fincas.

Las acciones de los NAMAs también se han mostrado útiles para recuperar metodologías de aprendizaje social con el propósito de estimular las acciones colectivas por parte de los grupos organizados de productores; como las asociaciones, cámaras y federaciones. A través del fomento de nuevas capacidades institucionales y técnicas, se han establecido espacios de intercambio con agrupaciones de mujeres y jóvenes para diseñar plataformas de gestión del aprendizaje y comunicación sensibles a sus demandas y necesidades concretas. Además, con el apoyo y la acción coordinada de la Dirección Nacional de Extensión Agropecuaria (DNEA), las agencias de extensión y el Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA), las corporaciones como ICAFE y CORFOGA están incorporando actividades de capacitación para fortalecer sistemas de producción agroecológicos y de agricultura familiar. Estas acciones son consideradas por organismos como la FAO y la CEPAL como componentes fundamentales de cualquier iniciativa de promoción de la bioeconomía (Dubois y Gómez San Juan, 2016; Rodríguez *et al.*, 2019).

Un aspecto central para tener en cuenta es que las NAMAs no disponen todavía de un mercado propio, motivo por el cual utilizan los mecanismos financieros de instrumentos ambientales previos, como es el caso del Reconocimiento por Beneficios Ambientales (RBA). Durante el período 2014-2018, fueron transferidos 817,1 millones de colones que beneficiaron a un total de 5 797 productores (MAG, 2018). Por lo tanto, el desarrollo de la bioeconomía también puede contribuir a la identificación de nuevos instrumentos financieros para el uso eficiente de los recursos y la energía no enfocados en el secuestro de carbono, sino que reconozcan el desarrollo de productos y procesos que incorporan el conocimiento biotecnológico.

<i>Tabla 3. Elementos que distinguen la implementación de los NAMAs en Costa Rica</i>		
Descriptor	NAMA Ganadería	NAMA 2
Contexto del sector productivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tendencia a la concentración del hato ganadero en pocas fincas</li> <li>- Nuevos compromisos sectoriales en materia de calidad, sanidad e inocuidad.</li> <li>- Costos de transacción elevados</li> <li>- Envejecimiento del sector.</li> <li>Incorporación de jóvenes (Desafíos del relevo generacional)</li> <li>- Niveles altos de emisiones de metano por unidad de producto, debido a la inadecuada alimentación del ganado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reducción del área sembrada y producción del café (sector en contracción)</li> <li>- Apuesta a la calidad</li> <li>- Mayor presencia de empresas multinacionales en el beneficiado</li> <li>- (Sin embargo) incremento del beneficiado de pequeña escala</li> <li>- Incorporación de jóvenes (Desafíos del relevo generacional)</li> <li>- Desafíos en relación con el perfil ambiental (uso de agroquímicos)</li> <li>- Perfil de los trabajadores (migrantes en la recolección)</li> </ul>
Políticas e instrumentos relacionados	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proyecto Piloto Nacional de Ganadería de Carne baja en Emisiones de Gases de Efecto Invernadero</li> <li>- Estrategia para la ganadería baja en carbono (EGBC)</li> <li>- Plan Nacional de Descarbonización 2018-2050.</li> <li>- Política de Producción y Consumo Sostenible 2018-2030</li> <li>- Plan Nacional de Desarrollo y de Inversión Pública 2019-2022</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proyecto Fortalecimiento de la Competitividad y Desempeño Bajo en Carbono del Sector Café en Costa Rica (financiado por el BID/FOMIN)</li> <li>- Plan Nacional de Descarbonización 2018-2050.</li> <li>- Política de Producción y Consumo Sostenible 2018-2030</li> <li>- Plan Nacional de Desarrollo y de Inversión Pública 2019-2022</li> </ul>
Principales ejes de acción	Productividad, rentabilidad, reducción de emisiones y Secuestro	Gasificación de la pulpa de café, tratamiento de aguas residuales y residuos agrícolas orgánicos, determinación de los factores de emisión de óxido nitroso (N <sub>2</sub> O) producto de la fertilización nitrogenada, adopción de sistemas agroforestales con rangos de emisiones, secuestro y almacenamiento de carbono.
Principales resultados logrados a la fecha	- Mejoramiento genético, técnicas de pastoreo, ensilado y	- Reducción de emisiones de óxidos nitrosos, con prácticas y

	<p>rastreabilidad de las fincas participantes en el pilotaje</p> <p>- En su primera fase, el Proyecto Piloto incluyó a 100 fincas de productores de todo el territorio nacional</p>	<p>técnicas de aplicación eficiente de fertilizantes</p> <p>- Fijación y aumento de inventarios de carbono, con sistemas agroforestales de café más intensos</p>
<p>Rol atribuido a la ciencia, tecnología e innovación</p>	<p>Capacitación de productores, asistencia técnica, difusión y generación de tecnologías, innovación y transferencia de las tecnologías/procesos y difusión de información a los consumidores</p>	<p>- Medidas afirmativas de adaptación al cambio climático, que coadyuvan las actividades de mitigación</p> <p>- Prácticas de conservación de suelos, introducción de variedades de café adaptadas al cambio climático, aumento de la cobertura boscosa, manejo de riesgos e interpretación de parámetros meteorológicos</p>
<p>Perfil y ubicación en la cadena de los productores vinculados</p>	<p>Los productores vinculados al proyecto piloto se encuentran ubicados en la fase primaria (producción) de la agro cadena. Las 100 fincas participantes fueron seleccionadas siguiendo parámetros técnicos, sociales y ambientales, entre los que sobresale la perspectiva de género y el enfoque de juventud rural</p>	<p>Productores y beneficios.</p> <p>Participación de 10 beneficios en piloto de gasificación de la pulpa</p> <p>Participación de 9 beneficios en estudio de medición de flujos de GE</p> <p>Participación de dos regiones cafetaleras (Naranjo, San Marcos de Tarrazú), en estudios sobre fertilización nitrogenada</p> <p>Capacitación a 3000 productores en BPA y temas de cambio climático y más de 210 técnicos en temas de tecnologías de reducción de emisiones y Huella de Carbono.</p>
<p><i>Fuente:</i> MAG (2011, 2015, 2017, 2018); Fallas (2019); Icafe (2016, 2017, 2018, 2019).</p>		

#### 4. Conclusiones e insumos para la reflexión

Pese a los avances, no se puede desestimar que la ausencia de marcos normativos y regulatorios puede conducir a nuevas formas de exclusión en los mercados emergentes. Por lo tanto, la identificación de reglas del juego claras es un elemento crucial para aprender a interpretar las nuevas dinámicas de comercialización y comunicar a los productores la

información que resulte pertinente. En este sentido, también se requerirá de soluciones financieras y de organización que conduzcan al fortalecimiento de los sistemas de innovación agropecuario, con el propósito de disminuir las barreras de acceso a las estructuras de apoyo.

Por otro lado, cabe cuestionarse de qué manera la aplicación del enfoque de la bioeconomía puede provocar la mudanza y relocalización de la producción y el consumo, a tal punto que se produzca también una modificación de la geografía de las cadenas. En su intención de contribuir a la mejora del *performance* ambiental, la aplicación de la bioeconomía puede tener efectos adversos sobre la creación de fuentes de empleo e ingresos en el mundo rural, y en especial para los países en desarrollo. En ese proceso, los esquemas tradicionales de gobernanza de estas agro-cadenas y los principios básicos de coordinación también pueden resultar alterados.

Otra cuestión clave para la reflexión es en qué grado la retórica de la bioeconomía contribuye a alinear o desalinear la direccionalidad de las políticas de ciencia, tecnología e innovación de los países en desarrollo; y a partir de esto generar nuevos patrones de gestión del aprendizaje y conocimiento para las agroindustrias tradicionales. Por ejemplo, mediante la creación de *clusters* tecnológicos en condiciones de introducir formas alternativas a la acción colectiva local.

Una nueva interrogante se origina al pensar en la forma en que este enfoque interpela los esquemas de producción no convencional, como la agroecología y la agricultura familiar. ¿Puede la bioeconomía contribuir con los pequeños productores locales y generar beneficios con respecto a sus rendimientos de escala? En materia de regulación, cabe cuestionarse cómo evolucionará en el mediano y corto plazo la demanda de biomasa a nivel mundial, y en qué medida la nueva infraestructura internacional permitirá el libre comercio para los países en desarrollo que desean ingresar en estos nuevos mercados.

Otro elemento aparece con las posibilidades que podrían generarse en términos de la gobernanza productiva. Un adecuado desarrollo de la bioeconomía permitiría el fomento de nuevas capacidades tecnológicas y de conocimiento avanzado, que podrían potenciar a su vez nuevos tipos de escalamiento intersectorial. Mediante la creación de nuevos productos y procesos de origen biotecnológico, los productores pueden desarrollar condiciones adecuadas, incluyendo infraestructura y aprendizaje, para incursionar en cadenas distintas y realizar funciones que antes no cumplían. Algunos de estos escenarios ya están siendo posibilitados por las NAMAs, y la incorporación del enfoque de bioeconomía puede continuar fomentándolos.

## Referencias

- Acosta, Y. A. C., Zapata, I. T., & Dornberger, U. (2014). Technology-intensive suppliers as a key element for structural change in Latin America. In *Handbook of research on economic growth and technological change in Latin America* (pp. 44-54). IGI Global.
- Andersen, A. D., Marín, A., & Simensen, E. O. (2018). Innovation in natural resource-based industries: a pathway to development? Introduction to special issue.
- Aramendis, R. H., Rodríguez, A. G., y Krieger Merico, L. F. (2018). *Contribuciones a un gran impulso ambiental en América Latina y el Caribe: bioeconomía*. Santiago, Chile: CEPAL.
- Bosman, R., & Rotmans, J. (2016). Transition governance towards a bioeconomy: A comparison of Finland and The Netherlands. *Sustainability*, 8(10), 1017.
- Bröring, S., & Cloutier, L. M. (2008). Value-creation in new product development within converging value chains: An analysis in the functional foods and nutraceutical industry. *British food journal*, 110(1), 76-97.
- Brunori, G. (2013). Biomass, biovalue and sustainability: Some thoughts on the definition of the bioeconomy. *EuroChoices*, 12(1), 48-52.
- Carraresi, L., Berg, S., & Bröring, S. (2018). Emerging value chains within the bioeconomy: Structural changes in the case of phosphate recovery. *Journal of Cleaner Production*, 183, 87-101.
- Chaminade, C., & Vang, J. (2008). Upgrading in Asian clusters: Rethinking the importance of interactive learning. *Science, Technology and Society*, 13(1), 61-94.
- Chacón, M. (2014). NAMA (Acciones de Mitigación Nacionalmente Apropriadas). Presentación Power Point. Presentada el 10 de diciembre de 2014. Guápiles, Costa Rica.
- CMNUCC. (2008). Informe de la Conferencia de las Partes sobre su 13º período de sesiones, celebrado en Bali del 3 al 15 de diciembre de 2007. FCCC/CP/2007/6/Add.1. Recuperado de <https://unfccc.int/resource/docs/2007/cop13/spa/06a01s.pdf>
- Comité Interministerial de Bioeconomía (2019). Estrategia nacional de bioeconomía. Presentación power point.
- Corfoga. (2013). *Piloto Nacional de Ganadería de Carne baja en Emisiones de Gases de Efecto Invernadero*. San José, Costa Rica.
- Dubois, O., & Gómez San Juan, M. (2016). How sustainability is addressed in official bioeconomy strategies at international, national and regional levels: An overview. *Environment and Natural Resources Management. Working Paper (FAO) eng no. 63*.
- Esposti, R. (2012). Knowledge, Technology and Innovations for a Bio-based Economy: Lessons from the Past, Challenges for the Future. *Bio-based and Applied Economics* 1(3): 235-268.



- European Commission. Directorate-General for Research and Innovation. (2012). *Innovating for sustainable growth: A bioeconomy for Europe*. Publications Office of the European Union.
- Fallas, M. (2019) Comunicación personal. Realizada el 8 de abril de 2019, en las instalaciones de Corfoga. San José, Costa Rica.
- FCCC. (2015). *Compilation of information on nationally appropriate mitigation actions to be implemented by developing country Parties*. FCCC/SBI/2013/INF.12/Rev.3  
Recuperado de <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/docs/2013/sbi/eng/inf12r03.pdf>
- Giuliani, E., Pietrobelli, C., & Rbellotti, R. (2005). Upgrading in global value chains: lessons from Latin American clusters. *World development*, 33(4), 549-573.
- Giz. (2020). *Promoviendo la producción y el procesamiento de café bajo en emisiones*. Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH.
- Hernández, J. G. V., Pallagst, K. M., & Hammer, P. (2018). Bio-economy at the crossroads of sustainable development. *INTERthesis: Revista Internacional Interdisciplinar*, 15(3), 20-37.
- Hinostroza, M. L., Lütken, S., Aalders, E., Pretlove, B., Peters, N., & Olsen, K. H. (2012). *Measuring, Reporting, Verifying: A Primer on MRV for Nationally Appropriate Mitigation Actions*. Copenhagen: UNEP Risø Centre on Energy, Climate and Sustainable Development, Department of Management Engineering, Technical University of Denmark.
- Humphrey, J. (2004). *Upgrading in Global Value Chains*. Policy Integration Department, Working Paper No. 28
- ICAFFE (2016). *Informe sobre la actividad cafetalera de Costa Rica*. Heredia, Costa Rica.
- ICAFFE (2017). *Informe sobre la actividad cafetalera de Costa Rica*. Heredia, Costa Rica.
- ICAFFE (2018). *Informe sobre la actividad cafetalera de Costa Rica*. Heredia, Costa Rica.
- ICAFFE (2019). *Informe sobre la actividad cafetalera de Costa Rica*. Heredia, Costa Rica.
- Ingrao, C., Bacenetti, J., Bezama, A., Blok, V., Geldermann, J., Goglio, P., & Zabaniotou, A. (2016). Agricultural and forest biomass for food, materials and energy: bio-economy as the cornerstone to cleaner production and more sustainable consumption patterns for accelerating the transition towards equitable, sustainable, post fossil-carbon societies. *Journal of Cleaner Production*, 117, 4-6.
- Jordan, N., Boody, G., Broussard, W., Glover, J. D., Keeney, D., McCown, B. H., ... & Pansing, C. (2007). Sustainable development of the agricultural bio-economy. *Science*, 316(5831), 1570-1571.
- Kleinschmit, D., Arts, B., Giurca, A., Mustalahti, I., Sergent, A., & Pülzl, H. (2017). Environmental concerns in political bioeconomy discourses. *International Forestry Review*, 19(1), 41-55.
- Lewandowski, I. (2015). Securing a sustainable biomass supply in a growing bioeconomy. *Global Food Security*, 6, 34-42.