

Bioeconomía en Costa Rica: cambio sociotécnico y perspectivas para el desarrollo territorial rural

Luis Miguel Barboza Arias  | *Universidad Federal de Río Grande del Sur*

Resumen | El objetivo del artículo es discutir la influencia de las narrativas de cambio sociotécnico en la Estrategia Nacional de Bioeconomía en Costa Rica, y sus posibles implicaciones para el desarrollo rural. Nuestro argumento es que los recursos políticos, institucionales y discursivos movilizados en el proceso de elaboración de este instrumento, proponen la construcción de regímenes tecnocientíficos como solución a las problemáticas económicas, climáticas y socioambientales que afectan al país. La promoción de transiciones sostenibles, no obstante, puede verse afectada si los planes de acción regionales que acompañan la implementación de la estrategia no consideran las causas y dinámicas de la heterogeneidad social. Con base en un marco analítico que articula la sociología del desarrollo y los estudios de la ciencia y la tecnología, se propone un conjunto de herramientas analíticas que llaman la atención sobre la necesidad de profundizar en otros aspectos del contexto social que aún no han sido incorporados de manera precisa: el rol de los actores locales no productivos, las interfaces de conocimiento y el carácter contingente del cambio sociotécnico. La metodología sigue el enfoque analítico de investigación social basado en el método exploratorio, y utiliza las técnicas de la revisión documental y la consulta a experto.

Palabras clave: Ciencia y sociedad, cambio tecnológico, medio ambiente.

Bioeconomy in Costa Rica: Sociotechnical change and rural territorial development perspectives

Abstract | The article aims to discuss the influence of sociotechnical change narratives on Costa Rican National Bioeconomy Strategy, and its possible implications for rural development. Our argument is that the political, institutional, and discursive resources mobilized in the process of elaboration of this instrument, propose the construction of techno-scientific regimes as a solution to the economic, climatic and socio-environmental problems that affect the country. Nonetheless, regional action plans proposed for implementing the strategy could affect sustainable transitions if they do not consider the causes and dynamics of social heterogeneity. We use elements of the sociology of development and science and technology studies to propose a set of analytical tools that draws attention to the need to delve into other aspects of the social context that have not yet been incorporated, including the role of non-productive local actors, knowledge interfaces and the contingent nature of sociotechnical change. The methodology follows the analytical approach of social research based on the exploratory method and uses the techniques of documentary review and expert consultation.

Keywords: Science and society, technological change, environment.

*Dirección de correspondencia [Correspondence address]:

Luis Miguel Barboza Arias, Universidad Federal de Río Grande del Sur

E-mail: luis.barboza@ufrgs.br



1. Introducción y estado de la cuestión

LA bioeconomía adquirió relevancia internacional en la segunda mitad de la década de 2000, cuando el Programa Internacional de Futuros (IFP, por sus siglas en inglés), una instancia de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) establecida en 1990, y que opera dentro de la unidad de asesoramiento que apoya a la Secretaría General de ese organismo, estableció el proyecto “La bioeconomía hasta 2030” (Bioeconomy Project, BP), con el objetivo de apoyar el diseño de una agenda política sobre bioeconomía para los gobiernos de los países miembros (OECD, 2006).

Posteriormente, con la publicación del documento titulado “La evolución de la bioeconomía hasta 2030: diseño de una agenda política” (OCDE, 2009), que recopila las principales reflexiones y debates mantenidos por el grupo de trabajo que participó en el proyecto, el concepto fue incorporado a la agenda de la OCDE de forma sistemática y comenzó a ser apropiado por los gobiernos nacionales que conforman el organismo.

De acuerdo con Hilgartner (2007), el proyecto “La bioeconomía hasta 2030” no formuló una definición precisa del término. En cambio, proporcionó una serie de interpretaciones que pueden ser vinculadas con narrativas en construcción. De este modo, mientras el proyecto estuvo vigente, la bioeconomía a veces fue vista como una etapa sucesiva de las tecnologías digitales de la información. Otras veces, fue considerada en relación con su potencial de convergencia tecnológica, para favorecer el escalamiento de otras tecnologías emergentes, principalmente en el área de la biotecnología aplicada al sector de la salud. O caracterizada en términos de una “bio-revolución” para promover cambios significativos y “rápidos” en el modo de producción y consumo de la población.

La imprecisión conceptual también es evidente en la definición que se brinda en “La evolución de la bioeconomía hasta 2030: diseño de una agenda política”. En ese documento se hace referencia a la bioeconomía como un “mundo” en el que la biotecnología contribuya a la producción económica, por medio del conocimiento biotecnológico, la producción y uso de biomasa renovable, y la integración de estos elementos a través de aplicaciones tecnológicas que resultan de utilidad para el mercado (OECD, 2009; Goven y Pavone, 2015).

En febrero de 2012, la Comisión Europea (CE), que es el órgano de la Unión Europea (UE) que ostenta el poder ejecutivo de ese ente supranacional, anunció la publicación de una estrategia regional de bioeconomía que integraba además un plan de acción. De ese modo, el documento titulado “Innovando para el crecimiento sostenible: una bioeconomía para Europa”, se convirtió en la principal hoja de ruta para garantizar el crecimiento verde y climáticamente inteligente en el espacio europeo (European Commission, 2012; McCormick y Kautto, 2013).

En abril de ese mismo año, la administración de Barack Obama publicó el Plan Nacional de Bioeconomía de Estados Unidos (US White House, 2012), que reiteraba los compromisos expresados en el documento ti-

tulado “Construyendo una bioeconomía del siglo XXI”, publicado en octubre de 2011 (US White House, 2011).

En años posteriores, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), también contribuyó al desarrollo conceptual y operativo de la bioeconomía, con la publicación del documento “¿Cómo la sostenibilidad es orientada en estrategias oficiales de bioeconomía a nivel regional, nacional e internacional?”, elaborado por Dubois y Gómez San Juan (2016), y en el que se realiza una revisión general de 20 estrategias de bioeconomía y 10 planes de acción vinculados. El enfoque adoptado por la FAO representa una adaptación de la definición propuesta por el Comité Asesor Internacional sobre Bioeconomía, creado con motivo de la primera Cumbre Global de Bioeconomía, en Berlín, en noviembre de 2015, el cual la describe como “la producción, utilización y conservación de los recursos biológicos, incluidos los conocimientos, la ciencia, la tecnología y la innovación conexos, para proporcionar información, productos, procesos y servicios en todos los sectores económicos con miras a una economía sostenible” (FAO, 2019: 1).

En 2019, la FAO retomó este enfoque para analizar las lecciones aprendidas en el proceso de formulación de estrategias de bioeconomía, por medio de 26 estudios de casos que relatan experiencias de intervención en todo el mundo. De acuerdo con el documento titulado “Hacia una bioeconomía sostenible. Lecciones aprendidas de casos de estudio” (Gomez San Juan, Bogdanski, y Dubois, 2019), el objetivo del informe es utilizar estos estudios de caso para ampliar la comprensión general de la sostenibilidad en el contexto del desarrollo de la bioeconomía, concentrándose de modo particular en las áreas estratégicas de la seguridad alimentaria, la gestión de recursos naturales, el cambio climático, la producción y el consumo responsables, el crecimiento económico y la buena gobernanza.

En América Latina, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), a través de la publicación de los documentos de trabajo “Bioeconomía en América Latina y el Caribe. Contexto global y regional y perspectivas” (Rodríguez, Mondaini, y Hirschfeld, 2017) y “Hacia una economía sostenible en América Latina y el Caribe. Elementos para una visión regional” (Rodríguez, Dos Santos Rodrigues, y Sotomayor Echeñique, 2019), se ha enfocado en informar sobre la importancia que tiene el fortalecimiento institucional y la creación de infraestructura y de marcos normativos en la promoción de la bioeconomía en la región.

En el ámbito académico y de producción científica, el incremento en el número de artículos sobre la bioeconomía ha aumentado de manera exponencial, principalmente en la literatura anglosajona. Los trabajos de Birch *et al.* (2010); McCormick y Kautto (2013); Staffas *et al.* (2013) y Pfau *et al.* (2014) pueden ser considerados textos seminales que brindan los primeros análisis estructurados sobre este tema desde diferentes perspectivas críticas.

Para el caso de América Latina, además de las publicaciones hechas por los equipos de investigación de la CEPAL y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), otras producciones de relevancia se encuentran en Henry *et al.* (2014); Anlló y

Fuchs (2014); Orantes *et al.* (2015); y Hodson de Jaramillo (2018; 2019).

La bioeconomía surge en un contexto caracterizado por la hegemonía ideológica de la noción de desarrollo sostenible y la necesidad de reducir la dependencia de los recursos fósiles como alternativa de solución de la crisis del modelo económico liberal (De Besi y McCormick, 2015; Van Lancker, Wauters, y Van Huylenbroeck, 2016). Su propósito es la adopción de mecanismos institucionales y técnicos para promover la producción más limpia y patrones de consumo sostenibles, que aceleren la transición hacia sociedades más equitativas y comprometidas con la preservación del planeta (Ingrao, Bacenetti, Bezama, Blok, Goglio, E., y Huisinigh, 2018).

No obstante, también existen enfoques críticos, que señalan a la bioeconomía como parte del imaginario tecnosocial arraigado en el sistema capitalista neoliberal, y que encuentra en las innovaciones tecnocientíficas una forma de capitalizar los efectos adversos de la crisis socioambiental que él mismo produce (Goven y Pavone, 2015).

De esta forma, la bioeconomía no se circunscribe de modo exclusivo a la retórica de la creación de valor en el contexto empresarial y de inserción en los mercados (Petersen y Krisjansen, 2015), como es defendido por el campo disciplinar de la economía del conocimiento, sino que también representa un mecanismo complejo y articulado de (re)apropiación y explotación de la naturaleza y la vida, a través del desarrollo moderno de la biotecnología y las ciencias de la vida (Timmons y Vezyridis, 2017).

Basándonos en un marco analítico que articula la sociología del desarrollo y los estudios de la ciencia y la tecnología, el presente artículo tiene como objetivo discutir la influencia de las narrativas de cambio sociotécnico en la Estrategia Nacional de Bioeconomía en Costa Rica, y sus posibles implicaciones para el desarrollo rural.

El documento está organizado de la siguiente manera. Después de esta introducción, en la sección dos se indica la estrategia teórico-metodológica utilizada y la presentación del caso de estudio. En la sección tres se realiza la discusión de los resultados. Por último, en la sección cuatro se brindan algunas consideraciones de cierre que pueden servir de orientación en investigaciones futuras sobre el tema.

2. Material y métodos

El propósito de esta sección es precisar la construcción de la estrategia teórico-metodológica utilizada y presentar el caso de estudio.

2.1. Estrategia teórico-metodológica

El presente artículo tiene como objetivo discutir la influencia de las narrativas de cambio sociotécnico en la Estrategia Nacional de Bioeconomía en Costa Rica, y sus posibles implicaciones para el desarrollo rural. Debido a que este instrumento de política fue presentado en fecha reciente (agosto de 2020), aún no se dispone

de información verificada para llevar a cabo una valoración integral siguiendo los enfoques convencionales del ciclo de política pública. No obstante, es posible analizar el proceso de formulación de la Estrategia con base en las actividades y la producción documental realizadas de manera previa a la publicación oficial.

Por esta razón, la investigación tiene un enfoque analítico de tipo exploratorio, que incorpora las técnicas de la revisión documental y la consulta a experto. En el primer caso, las fuentes de información secundaria consultadas corresponden a los documentos oficiales publicados por el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones (MICITT), entidad responsable de la Estrategia. También se tuvo acceso a documentos utilizados en actividades de información y divulgación a actores de interés. En su mayoría, estos documentos corresponden a presentaciones de tipo Power Point que no están disponibles al público, y a las cuales fue posible acceder con autorización supervisada de los funcionarios responsables de esas actividades.

En relación con la consulta a experto, se realizó una entrevista no estructurada con el equipo responsable de la formulación de la Estrategia en el último trimestre de 2019, cuyo propósito fue llevar a cabo un balance del proceso y obtener valoraciones generales sobre el panorama y las perspectivas de la bioeconomía en el país. Además, se dispone de la grabación oficial de la presentación de la Estrategia, realizada el día 07 de agosto de 2020. Finalmente, se recopiló una base de datos con intervenciones en medios audiovisuales y artículos de prensa, publicados durante los días posteriores a la presentación del instrumento.

Dada la orientación cualitativa de esta investigación, y la novedad del tema para las ciencias sociales, se optó por incorporar en la estrategia teórico-metodológica la técnica del análisis crítico del discurso, utilizada por Mustalahti (2018) en la revisión de la Estrategia Nacional de Bioeconomía de Finlandia. Ese trabajo presenta intereses de investigación similares a los propuestos en este estudio.

De acuerdo con la autora, los instrumentos de política relacionados con la bioeconomía están restringidos por el contexto de los discursos políticos ya existentes. El discurso representa un conjunto de ideas preconcebidas sobre la ontología de una entidad específica, es construido socialmente y susceptible a las luchas de poder entre sus portavoces y sus detractores (Mustalahti, 2018).

De este modo, la disputabilidad discursiva se convierte en el punto crítico del análisis del discurso. En el trabajo previo de Pülzl *et al.* (2014), ya se habían desarrollado los primeros principios metodológicos para incorporar “el discurso” como una categoría reflexiva que permita profundizar en los desdoblamientos que tienen lugar con la producción de significados. Estos autores plantean que es posible utilizar el discurso para deconstruir el enfoque/concepto de la bioeconomía a partir de las perspectivas histórica, institucional y sociopolítica (Pülzl *et al.*, 2014).

Con ello, se establece un registro analítico que entrelaza el surgimiento de la bioeconomía con las trayectorias de pensamiento de la economía política y el libera-

lismo. Mustalahti (2018) argumenta que los discursos son importantes porque ellos operan como un marco de configuración de la realidad, al definir el mundo que se observa y el tipo de información, valores e ideologías con las cuales es posible argumentar y recrear ese mundo.

Estos elementos teórico-metodológicos son centrales porque a partir de ellos es posible caracterizar la forma en que el discurso oficial (gubernamental público) de la Estrategia pasó a convertirse en una narrativa estructurada, con apoyo político y respaldo institucional. La noción de “narrativas” es incorporada en trabajos previos (Birch et al., 2010; Befort, 2020) para estudiar los factores que contribuyen a la legitimación política de los discursos dominantes.

En los estudios de la ciencia y la tecnología (STS, por sus siglas en inglés), el abordaje de las narrativas es utilizado para problematizar el contexto político-institucional y económico que sirve como soporte simbólico y material para la reproducción del discurso tecnocientífico moderno. Además, también se aplica para caracterizar los espacios de resistencia cognitiva que, desde los márgenes, se proponen reivindicar el conjunto de saberes, prácticas, aprendizajes y conocimientos que han sido desplazados por los circuitos de reproducción del capitalismo (Kreimer y H., 2018).

2.2. Caso de estudio

En Costa Rica, las primeras discusiones sobre la importancia de disponer de un marco institucional y de política pública para promover la bioeconomía tuvieron lugar durante el proceso de adhesión del país a la OCDE; que concluyó en mayo de 2020, con la invitación formal de ese organismo a Costa Rica, para convertirse en el miembro número 38.

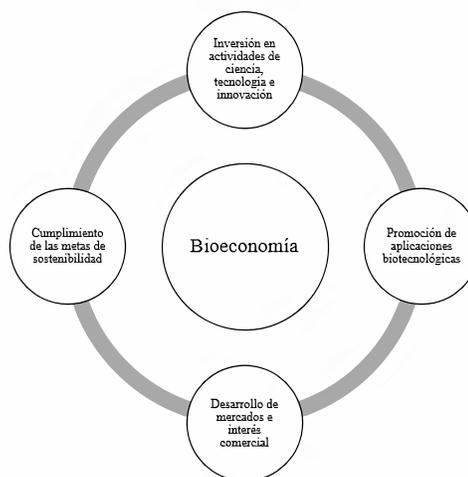
En las etapas iniciales de la formulación de la Estrategia (finales de 2017); el MICITT convocó a una serie de reuniones a diferentes actores de los sectores público, privado y de la academia, para discutir las visiones y perspectivas en torno a este tema. Durante el 2018 y los primeros meses de 2019, Costa Rica participó en diferentes foros internacionales sobre la bioeconomía y fue seleccionado para formar parte del Programa de cooperación CEPAL-BMZ/giz; cuyo objetivo es apoyar a los países de América Latina en el desarrollo de acciones para la implementación de la Agenda 2030.

Posteriormente, entre mayo y septiembre de 2019, se conforma el Comité Interministerial de Bioeconomía, y se elabora el texto de la Estrategia. A partir de ese momento, este Comité comenzó a implementar talleres para la revisión del documento, centrándose en la formulación del Plan de acción para la implementación.

Los principios que promueve la Estrategia están influenciados por la visión de la OCDE, en especial lo planteado por ese organismo en el documento “La evolución de la bioeconomía hasta 2030: diseño de una agenda política” (OECD, 2009). De esta manera, se reafirma la importancia de las actividades científico-tecnológicas y de innovación para la promoción de aplicaciones biotecnológicas, que pueden ser utiliza-

das a nivel comercial y además contribuir a alcanzar metas de sostenibilidad (Figura 1). Estos principios trazan una definición conceptual de la bioeconomía, que puede resumirse en tres supuestos básicos: (1) la conservación de los recursos biológicos es de interés para los mercados; (2) el conocimiento biotecnológico tiene un potencial importante en la fabricación de productos, procesos y servicios; y (3) la aplicación de ese conocimiento (especializado) puede contribuir a una transformación sostenible de los sistemas productivos.

Figura 1: Principios conceptuales de la bioeconomía



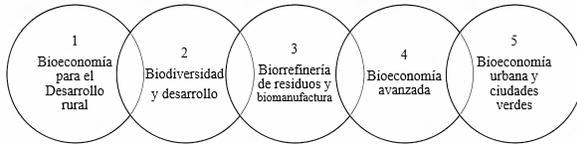
Fuente: Elaboración propia a partir de OECD (2009).

La Estrategia establece cinco ejes estratégicos (Figura 2), cada uno compuesto por un conjunto de líneas de acción de alcance más específico, que dan cuenta del carácter amplio de su enfoque. Tiene una visión de 10 años y está prevista para implementarse en tres fases: de impulso (2020-2022); de escalamiento (2022-2026) y de consolidación (2026-2030).

A efectos de cumplir con el objetivo propuesto en esta investigación, se presta especial atención a los ejes estratégicos 1 y 2. Las líneas de acción contenidas en estos ejes son útiles para caracterizar la racionalización del discurso por las autoridades gubernamentales y su posterior utilización como argumento para justificar tipos de intervención de carácter específico.

En relación con el eje sobre el desarrollo rural, las líneas de acción que componen la Estrategia son: (1) Agricultura sostenible y con descarbonización fósil, (2) Alimentos e ingredientes con valor agregado y atributos de diferenciación, y (3) Pesca y acuicultura sostenibles. Mientras que las líneas de acción: (1) Uso sostenible de la biodiversidad y bioturismo en corredores biológicos, (2) Fomento de los servicios ecosistémicos, (3) Bioprospección y aprovechamiento económico de recursos genéticos y bioquímicos de la biodiversidad, y (4) Desarrollo de aplicaciones de tecnologías digitales sobre áreas de conservación y la belleza escénica natural del país, componen el eje sobre biodiversidad y desarrollo.

Figura 2: Ejes estratégicos de la Estrategia Nacional de Bioeconomía. Costa Rica



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

La Estrategia es descrita como un proceso constructivo, que establece una hoja de ruta para la transformación. Esto equivale a decir que los mecanismos institucionales, técnicos y operativos que se busca promover para lograr la transición sostenible, en especial de las actividades productivas, están orientados por los principios de inclusión, participación y concertación. De forma paradójica, el texto no hace mención explícita a las palabras democracia o justicia, aunque sí se señala la importancia del aprovechamiento justo y equitativo de la biodiversidad y la distribución justa y equitativa de los beneficios (MICITT, 2020).

Los mecanismos que se mencionan son, principalmente, la promoción de incentivos financieros, la construcción de infraestructura (que resulta de particular relevancia para las actividades de biorrefinación) y la transferencia de tecnología (acompañada de un incremento de la I+D que se produce en el país).

Otro tema significativo es la promoción de estrategias y programas para la creación de capacidades por parte de los grupos beneficiarios, o al menos, de los sectores que resultan de interés estratégico para la implementación de la estrategia. Se establece que se continuará promoviendo la Política Nacional de Sociedad y Economía basadas en el Conocimiento (MICITT, 2017) de que dispone el país y se brinda un énfasis especial en el apoyo a bioemprendimientos que resulten innovadores.

3. Análisis y discusión de resultados

El propósito de esta sección es llevar a cabo el análisis de los principales resultados obtenidos con la investigación. En la primera subsección se problematiza la concepción del desarrollo que reproduce la Estrategia. Mientras que la segunda subsección es utilizada para determinar las implicaciones de esta concepción en las políticas de ciencia y tecnología.

3.1. Los ensamblajes del desarrollo “competitivo”

A pesar de que el término ensamblaje es utilizado en su acepción convencional para referirse a la construcción de un proceso artístico, en este artículo es incorporado en sentido metafórico para caracterizar la narrativa sociotécnica que orienta los objetivos de transición sostenible establecidos por la Estrategia Nacional de Bioeconomía en Costa Rica.

Fougner (2008), citado por Goven y Pavone (2015), argumenta que la competitividad internacional se ha convertido en el objetivo central de las políticas estatales, y en uno de los medios principales para la resolución de la mayoría de los problemas que enfrenta el Estado. Según los autores, la competitividad internacional representa un imperativo de los instrumentos de política relacionados con la bioeconomía porque este discurso permite reafirmar los valores del neoliberalismo y el capital en la esfera política estatal, a través de la ciencia y el conocimiento tecnológicamente avanzado. Por supuesto, tales posicionamientos no deben ser tomados como un resultado a priori de las críticas antineoliberales en contra de la creación de mercados de ciencia, tecnología e innovación. En cambio, el argumento principal es que la centralidad de las dimensiones económicas en los procesos de formulación de estas políticas puede conducir a la instrumentalización de los factores socioculturales que afectan la participación en esos mercados de aquellos sectores que se consideran menos competitivos.

Esta tendencia fue observada durante el proceso de formulación de la Estrategia en Costa Rica. En el texto, la palabra “competitividad” aparece en el subtítulo, junto con “sostenibilidad” e “inclusión”, en lo que representa una referencia explícita a los principios que orientan la racionalidad del instrumento. No obstante, su operacionalización es llevada a cabo con cierto determinismo, ya que aún no se dispone de una hoja de ruta que permita identificar de qué manera los sectores tecnológicamente menos avanzados podrán apropiarse del desarrollo tecnológico y científico que se proyecta en sectores como ciencias de la salud y biotecnología.

Por otro lado, el énfasis que se pone en la exportación de bienes, servicios y actividades relacionadas con la bioeconomía, si bien representa la diversificación de la oferta de productos que se comercializa actualmente con el exterior, puede venir acompañado de nuevos riesgos y situaciones de incertidumbre que el país necesita atender. La mención a los objetivos de acceso a mercados internacionales y la integración a cadenas de valor en América del Norte y Europa (MICITT, 2020), deja en claro que el Gobierno aún no ha explorado con la suficiente atención crítica cómo superar la dependencia y los términos de intercambio desfavorables, o bien, de qué forma promover la bioeconomía en el país para que esta contribuya con la construcción de un estilo de desarrollo diferente, que brinde mayor autonomía financiera a las industrias nacionales y permita su fortalecimiento en el mercado local, como paso previo a la posible internacionalización.

Las políticas de acompañamiento al sector productivo son claves en este proceso. En Costa Rica, en la última década se ha venido discutiendo la necesidad de promover la creación de clústeres y esquemas territoriales de localización productiva para el desarrollo económico convergente. Arias *et al.* (2020: 21), realizan un conjunto de propuestas para alcanzar una transformación productiva con enfoque territorial y equidad social, que incluye:

Identificar y definir zonas económicas de desarrollo para la focalización y diferenciación de las políticas públicas regionales, con una visión de largo plazo aprovechando la flexibilización de los procesos productivos y la revolución de la tecnología y de las comunicaciones, de la mano con los recursos locales endógenos y de sus potencialidades culturales, institucionales, económicas, sociales y ambientales.

Sin embargo, para que estas propuestas cuenten con algún grado de efectividad es necesario reconocer que el país aún debe atender profundas inequidades socioespaciales, derivadas de un deterioro estructural y del progresivo desmantelamiento de las políticas sociales, que afectan principalmente a las poblaciones de los territorios rurales y periféricos. Por ejemplo, en un artículo publicado por el Programa Estado de la Nación (PEN) en julio de 2020, en el que se discute la brecha digital que afectó el acceso a la educación durante los primeros meses de la pandemia del COVID-19, se plantea que, previo a la pandemia, según la Encuesta Nacional de Hogares del 2019, un 67% de estudiantes de la Región Central tenía conexión a Internet desde el hogar; un 29% solo tenía acceso a través del celular y un 3% no tenía ninguna conexión. Mientras que en regiones como la Huetar Atlántica, Huetar Norte o la Brunca¹, solamente 40% de estudiantes podían conectarse a Internet desde sus casas, 50% desde un celular y 10% no tenía ninguna conexión a Internet.

En el documento, además se hace hincapié en lo siguiente:

Estas brechas en el acceso a los recursos tecnológicos reflejan las desigualdades territoriales históricas del país, asociadas al bajo desarrollo relativo y socioeconómico que ha caracterizado a las regiones de la periferia y en el contexto actual, profundizan las diferencias en el acceso a la educación (Programa Estado de la Nación, 2020: 1)

La bioeconomía es capaz de construir a su alrededor una trayectoria de transformación por medio de la incorporación de la biotecnología y la ciencia en general (Petersen y Krisjansen, 2015). No obstante, la falsa presunción es considerar que esta narrativa es autosuficiente y que no requiere de legitimación política por parte de los diferentes colectivos sociales. La búsqueda en torno a los consensos, por tanto, implica reconocer que las expectativas y necesidades no son las mismas para todos. Por ello, tampoco puede hacerse abstracción de los diferentes contextos históricos y cosmovisiones de mundo. Esta discusión debe estar acompañada por un enfoque de derechos, que sin embargo no

¹El Decreto Ejecutivo N° 7944, del 26 de enero de 1978, establece la División Regional del Territorio de Costa Rica, para los efectos de investigación y planificación del desarrollo socioeconómico del país. Se trata de una subdivisión político-económica que incluye seis regiones: Brunca, Central, Chorotega, Huetar Atlántica, Huetar Norte y Pacífico Central. La Región Central constituye el centro económico y político del país y presenta los índices de desarrollo humano más alto. La Región Huetar Atlántica está localizada en la costa caribeña de Costa Rica y la Huetar Norte comprende principalmente los territorios fronterizos con Nicaragua. La Región Brunca se localiza en el sur del país y comprende territorios fronterizos con Panamá. Estas dos regiones están integradas en su mayoría por territorios rurales, en los que habita un porcentaje importante de la población afrocaribeña e indígena costarricense.

ha sido objeto de atención en los foros encaminados por el equipo de formuladores.

Rose (2007), por otra parte, argumenta que la bioeconomía se ha convertido en un nuevo espacio económico en las sociedades liberales avanzadas. Ella crea valor en torno a una nueva “economía de la vitalidad”, que sin embargo está ausente de personas. Lo que el autor intenta decir, según Petersen y Krisjansen (2015), es que el surgimiento del biovalor representa el bien máspreciado, incluso si no se toman en cuenta los aspectos éticos o morales.

Esto nos conduce a un aspecto sobre el cual aún no se ha problematizado lo suficiente. Los vínculos entre desarrollo competitivo y desarrollo sostenible que de manera instrumental establece la Estrategia en Costa Rica pueden tener efectos adversos en el logro de las metas de transición. Esta discusión comenzó a ser desarrollada de modo reciente, a partir de los trabajos de Vivien *et al.* (2019) y Befort (2020), en los que se señala que la sostenibilidad es vista como un resultado contingente de las mejoras en los procesos productivos, con lo que no solo se deja la responsabilidad exclusiva del cambio a los agentes económicos que disponen de más recursos, sino que se establece el sistema capitalista como el escenario central de ese proceso.

Durante la formulación de la Estrategia, la relación poco cuestionada entre eficiencia productiva y sostenibilidad eficiente resultó evidente. Un ejemplo de esta situación se encuentra en la identificación de la línea de acción sobre alimentos e ingredientes con valor agregado y atributos de diferenciación, que fue propuesta con el objetivo de:

Fomentar un desarrollo productivo rural sostenible e inclusivo, a partir de la diversificación y agregación de valor en la producción de bienes y servicios en las actividades agropecuarias, pesqueras y forestales, fomentando la creación de redes de valor y una mejor gestión ambiental de sus procesos productivos. (MICITT, 2020: 47)

Sin embargo, los vínculos que se establecen con los sistemas agroalimentarios sostenibles solamente informan de la importancia de fomentar prácticas altamente eficientes que generen bienes de exportación y consumo local bajos en carbono; sin mencionar los beneficios potenciales que podría tener la bioeconomía en el fortalecimiento de otros tipos de agricultura distintos a la convencional, como es el caso de la agroecología y la agricultura familiar. Se trata, por tanto, de espacios que presentan oportunidades y que deben ser explorados con más atención.

La omisión está relacionada con la capacidad de escala y valor de mercado de estas actividades, el cual es considerado escaso por otros agentes productivos. No obstante, es claro que esos tipos de agricultura tienen un papel fundamental en garantizar la seguridad alimentaria y nutricional para una población mundial en aumento.

Lo que estos razonamientos demuestran es que se pierde de vista con relativa facilidad que la competitividad no es un indicador fiable de que se esté siendo sostenible. Por el contrario, incluso en aquellos casos en que ciertas prácticas adquieren el indicativo de sos-

tenibilidad, esta puede resultar seriamente comprometida, si dichas prácticas son incapaces de modificar la relación sociedad-naturaleza que condujo a la actual crisis socioambiental.

Fraser (2012) denomina a este nuevo fenómeno como la comodificación de la vida y la naturaleza, que no solo subordina la libertad, el derecho a la autodeterminación y la agencia de los individuos a lógicas de producción capitalista, y pone en riesgo sus espacios vitales de reproducción, sino que también conduce a un nuevo tipo de régimen tecnocrático basado en los mercados de conocimiento y el uso de patentes.

Resulta claro distinguir cuáles son las ventanas de oportunidad que prioriza la Estrategia nacional de bioeconomía en Costa Rica. Por ejemplo, en octubre de 2020, la Cámara de Comercio e Industria Costarricense Alemana celebró la publicación de la Estrategia, por considerar que este instrumento favorece la cooperación bilateral y le permite a Alemania acceder a recursos naturales y técnicos en la región para continuar impulsando su programa de hidrógeno verde (Niehaus y Schauer, 2020). Este tipo de proyectos estarían basados en modelos de negocios administrados por consorcios público-privado, en los que el conglomerado de empresas Siemens AG es el principal interesado. Estas alianzas con socios internacionales pueden ser aprovechadas para acompañar el diseño de estrategias de desarrollo productivo en territorios rurales con recursos naturales abundantes y brindar opciones de inclusión productiva que fortalezcan el tejido social.

3.2. Tecnociencia, entre promesas y cuestionamientos

Otro aspecto de análisis está relacionado con lo que Petersen y Krisjansen (2015) denominan las interpretaciones optimistas sobre la biotecnología y las tecnologías orientadas al futuro. Consultado en diciembre de 2020 por la prensa nacional, Federico Torres, quien es el actual viceministro de Ciencia y Tecnología de Costa Rica y uno de los principales promotores de la Estrategia nacional de bioeconomía, expresó:

Una estrategia no puede hacerse sin ciencia, necesitamos de instrumentos de la ciencia y tecnología para transformar la economía sobre la base de la sostenibilidad. Hablamos de una recuperación de los ecosistemas y la regeneración de productos biológicos para avanzar hacia una economía sostenible (Garza, 2020).

De acuerdo con Goven y Pavone (2015), los imaginarios orientados al futuro suelen ser asociados con discursos tecnocientíficos para generar la expectativa de un cambio (percibido como necesario), con base en recursos constitutivos y performativos del presente. Esta narrativa es utilizada por los formuladores de política para justificar cambios en el diseño y la trayectoria de los instrumentos vigentes, incluso cuando no se tiene mayor claridad sobre sus posibles efectos en el mediano y largo plazo.

En el comunicado de prensa publicado el 07 de agosto de 2020, día de la presentación oficial de la Estrategia, en el sitio web oficial de Casa Presidencial, se

hace referencia a la bioeconomía en los siguientes términos:

El propósito es hacer de la bioeconomía uno de los pilares de la transformación productiva de Costa Rica, al promover la innovación, la agregación de valor, la diversificación y la sofisticación de su economía, aplicar los principios de la bioeconomía circular y buscar la descarbonización de los procesos de producción y consumo (Presidencia de la República de Costa Rica, 2020).

Jessop (2008) argumenta que los imaginarios orientados al futuro son altamente atractivos porque permiten reconstruir el límite entre lo económico y lo no económico continuamente, sin que sus portavoces sean juzgados en caso de que su interpretación no resulte ser correcta.

No obstante, para Goven y Pavone (2015) el peligro radica en la facilidad con que estos imaginarios son utilizados para ampliar, con cierto sentido de urgencia, la centralidad del imperativo de la competitividad a la casi totalidad de las esferas de vida. Las palabras del presidente de la República, Carlos Alvarado Quesada, resultan particularmente aleccionadoras a este respecto, al indicar que “en un contexto de pandemia, como país nos reta a acelerar el paso hacia la bioeconomía, que permitirá incidir en el desarrollo de nuestras regiones y su productividad” (Presidencia de la República de Costa Rica, 2020).

La afirmación de los efectos “revolucionarios” (Hopkins, Crane, Nightingale, y Baden-Fuller, 2013) no es novedad de los regímenes tecnocientíficos actuales, pues esta narrativa ya se encuentra presente en los ideales de modernidad y progreso que fueron cimentados con la Revolución Industrial. Lo diferente, por otra parte, es el carácter performativo (Goven y Pavone, 2015) con que estos regímenes consiguen movilizar inversiones, infraestructura, conocimientos y legislación para establecer su campo de actividad, independientemente de si alguna vez se lleguen a cumplir sus promesas de realización.

Otra consecuencia es la manera instrumental y acrítica en la que se considera que solo por la vía de los proyectos tecnológicos se puede superar la crisis socioambiental: “[...] hemos demostrado que la protección de la naturaleza no es un freno al desarrollo y, por el contrario, generó una serie de oportunidades económicas importantes” (Rodríguez, citado por Presidencia de la República de Costa Rica, 2020).

La comodificación de la vida y la naturaleza implica colocar los mercados del conocimiento en el centro de las políticas de desarrollo. Las start-ups representan el símbolo de la promesa tecnocrática y contribuyen a legitimar las visiones modernas que se tienen sobre el emprendedurismo (Befort, 2020). Por lo tanto, no resulta extraño que la Estrategia conciba el bioemprendedurismo como una oportunidad para fomentar el talento de personas jóvenes y apoyar a PYMES que utilicen modelos de negocios rentables (MICITT, 2020).

De acuerdo con Vivien *et al.* (2019), las promesas y expectativas que transmiten estas narrativas están basadas en una combinación de elementos: teorías científicas, concepciones de la economía y la sociedad, da-

tos e imaginarios técnicos y representaciones de la naturaleza y las relaciones que deberíamos tener con ella. Esas promesas y expectativas son legitimadas por la política pública porque de esa manera es posible atraer fondos de investigación y capital de riesgo (Petersen y Krisjansen, 2015). Esto se puede constatar en el texto de la Estrategia, en los siguientes términos:

Costa Rica puede aprovechar las oportunidades nacionales e internacionales para posicionarse como un país líder en bioeconomía. A nivel nacional, se ha fomentado el desarrollo de capacidades de investigación y personal calificado en áreas relacionadas con la atracción de inversión extranjera directa. Existen mecanismos de reciente creación para el fomento del bioemprendimiento; además, en los últimos años, se ha creado oficinas de transferencia de tecnología en instituciones de educación superior (MICITT, 2020).

El efecto inmediato en las políticas de ciencia y tecnología ha sido la promoción de servicios tecnológicos y actividades intensivas en conocimiento. En el ámbito rural y del sector agropecuario, por ejemplo, la Estrategia propone una articulación con las Acciones Nacionalmente Apropriadas de Mitigación (NAMAs²) que actualmente se encuentran en ejecución en los sectores del café y la ganadería.

En el contexto del fomento de una ganadería climáticamente inteligente, algunas de las actividades incluyen el diseño de métricas para la medición del nivel de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), como es el caso de la técnica MRV (Medición, Reporte y Verificación), el mejoramiento genético de pastos y especies de ganado, y el uso de sistemas de fertirriego con purines y vióles (un tipo de abono orgánico).

Estas medidas, asociadas generalmente con enfoques de securitización del desarrollo y el control de los problemas ambientales incorporan en menor grado el abordaje integral de los riesgos y las incertidumbres que se originan con el proceso mismo de la planificación hacia la transición. En este sentido, el elemento promisorio que proyecta la narrativa sociotécnica de la Estrategia sobre la bioeconomía resulta oportuno como medio discursivo para legitimar la adecuación de los marcos normativos y operativos vigentes a los esquemas de modernización ecológica, pero tiende a invisibilizar la existencia de las prácticas sociales que, desde el ámbito local, contribuyen al logro de las metas de sostenibilidad de forma contingente. Es el caso, por ejemplo, de las diferentes iniciativas lideradas por las comunidades indígenas y campesinas para proteger los derechos intelectuales comunitarios sui géneris y su normativa. Estos derechos involucran el conjunto de las prácticas y saberes de los pueblos indígenas y las comunidades locales, relacionadas con el empleo de los elementos de la biodiversidad y el conocimiento asociado.

²Las 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) (Hinojosa, 2012).

3.3. Implicaciones para el análisis de políticas públicas

El principal argumento movilizado para la discusión en este artículo es que emergió, durante la formulación de la Estrategia nacional de bioeconomía de Costa Rica, una narrativa de sostenibilidad fundamentada en el interés político en la comercialización de recursos de base biológica y su uso en aplicaciones derivadas.

Esta narrativa se basa principalmente en repertorios tecnocientíficos y de competitividad empresarial que ayudan a identificar la forma en que el régimen sociotécnico de la bioeconomía pretende ser articulado con otras dimensiones de la esfera social, productiva y ambiental.

Interrogados sobre sus intereses, expectativas y visión de desarrollo; los actores que participaron en la etapa de consulta aportaron una serie de argumentos para legitimar sus puntos de vista. Esas etapas iniciales del proceso representaron un ejercicio necesario para definir el tipo de recursos políticos e institucionales que las autoridades gubernamentales debían habilitar, y también para establecer el mecanismo adecuado para que diferentes demandas y objetivos fuesen integrados en un marco de acción general.

Durante los primeros meses del proceso de elaboración de la Estrategia (setiembre de 2018 – mayo de 2019), el Comité Interministerial de Bioeconomía (CIB) realizó una serie de talleres con grupos de expertos y público de interés que incluyó a jóvenes bioemprendedores, el sector académico y de ciencia y tecnología, algunas organizaciones del sector privado agropecuario y a otras instituciones del sector público. Esto permitió establecer los objetivos estratégicos y delinear las líneas de acción que serían incorporadas en la Estrategia.

Ahora bien, en este artículo se plantea la necesidad de ir más allá del análisis institucional, para cuestionarnos sobre las posibles implicaciones que, en el ámbito empírico, puede tener la promoción de esta narrativa de cambio sociotécnico. Dicho de otro modo, cuáles son las potencialidades y los desafíos que pueden aparecer durante la fase de implementación de la Estrategia y, en especial, al momento de articular los ejes y objetivos estratégicos con prácticas de sostenibilidad que ya están siendo movilizadas por los actores locales en los territorios rurales.

Para responder a esas interrogantes de manera adecuada, es preciso generar algún grado de conocimiento acerca del contexto social en el que se desenvuelven los actores involucrados en la Estrategia. Esta información es útil para identificar sus fortalezas y debilidades, así como identificar el tipo de roles y funciones que se encuentran en capacidad de asumir, de acuerdo con su espacio de maniobra inmediato.

Del mismo modo, cuando se tiene una comprensión clara de las características particulares del contexto social es posible establecer redes de trabajo colaborativo que incentiven la participación y favorezcan el fortalecimiento de las capacidades individuales. No obstante, en la formulación de la Estrategia el contexto social no

parece haber recibido la atención suficiente, haciendo que la reflexión sobre “lo local” se concentre en la reactivación de las agroindustrias rurales. Como consecuencia, los actores locales que participaron en las consultas previas eran principalmente actores productivos, que ya cuentan con cierto grado de articulación al sistema de innovación agropecuaria.

Para While *et al.* (2010), el contexto social suele recibir atención marginal en el debate público sobre instrumentos de política ambiental, ya que se considera que la gestión de los principales desafíos en esta materia es un tema casi exclusivo de la gobernanza socioambiental llevada a cabo por actores gubernamentales. Es decir, se tiende a vincular la gestión de los instrumentos con el ámbito institucional en que tiene origen su diseño.

En el caso de la Estrategia Nacional de Bioeconomía, la gobernanza en sí misma parece estar comprometida por las barreras formales y la falta de diálogo efectivo entre algunas instituciones públicas. Llama la atención que pese a que el desarrollo rural está contemplado de forma precisa en el primero de los ejes estratégicos (Bioeconomía para el desarrollo rural), y su abordaje es transversal en los demás ejes, el Instituto de Desarrollo Rural (la institución que por Decreto de Ley tiene la competencia en ese tema), no parece tener un rol claro y su participación puede ser considerada como muy débil. Esto podría ser un resultado directo de la manera en que es concebido el desarrollo rural en la Estrategia; cuya caracterización es establecida a partir de los ligámenes con el “desarrollo hacia afuera”, conduciendo a una operacionalización del concepto por medio de iniciativas de integración con los mercados externos, el escalamiento a través de las cadenas de valor globales y la venta de servicios ecosistémicos.

Estas propuestas, de corte más normativista, han llevado a la creencia de que la sostenibilidad puede ser racionalizada a partir de un conjunto de principios estables y conducida en la práctica con base en ciertos supuestos estructurantes; en el que los puntos de partida y llegada son trazados unidireccionalmente. Las líneas de acción diseñadas para dar cumplimiento a cada uno de los ejes contemplados por la Estrategia son, en este sentido, un ejemplo claro del alineamiento institucional con la creación de ambientes protegidos, cuya gestión es controlada por medio de parámetros bioeconómicos y objetivos de política previamente establecidos.

El problema es que estos parámetros suelen ser el resultado de arreglos institucionales que suelen encontrarse escasamente informados sobre la realidad de los contextos sociales y el carácter contingente del cambio social (Long, 2007). Esto origina una desconexión importante con las fuerzas vivas de las comunidades, que se hace manifiesta en el momento de operacionalizar las líneas de acción y buscar su inserción como parte de las prácticas cotidianas que tienen lugar en los territorios.

La aparición de circunstancias imprevistas durante el proceso de implementación de estos instrumentos y sus actividades amerita que las intervenciones dispongan de márgenes de acción flexibles, que permitan incorporar la riqueza de lo cotidiano y la especificidad

de cada contexto (Shove y Walker, 2010). De lo contrario, se corre el riesgo de pasar por alto la complejidad de las dinámicas territoriales. En aquellos casos en los que esto ha ocurrido, los formuladores de políticas tienden a visualizar la transformación sociotécnica como un proceso armonioso y apto para la estandarización, lo que sin duda puede llevar a un entendimiento equivocado de las causas y dinámicas de la heterogeneidad social.

Algunas de las lecciones aprendidas durante la fase piloto de la implementación de la NAMA ganadería apuntan en esta dirección. La experiencia del trabajo de campo demostró que la colaboración con las organizaciones de ganadería obtuvo un desempeño más alto cuando las actividades realizadas incorporaron elementos de los repertorios culturales y sociomateriales que se encuentran presentes de forma implícita (y algunas veces explícita) en la actividad ganadera de cada región en la que está siendo ejecutado ese instrumento. Este hallazgo condujo a los técnicos y extensionistas de la Corporación Ganadera, el ente público no estatal encargado del fomento de la ganadería bovina en Costa Rica, a modificar sobre la marcha su estrategia de trabajo; adaptando la dinámica utilizada en sus actividades para incluir un mayor número de rasgos culturales y de la “idiosincrasia” de la ganadería costarricense a los contenidos de las capacitaciones y escuelas de campo. Situaciones de este tipo llevaron al resto de los actores del sector público encargados de la implementación de la NAMA ganadería a darse cuenta de que el cambio sociotécnico no puede reducirse a los componentes productivos y técnicos de la actividad económica, pues ella también es expresión de una identidad territorial que no es uniforme a todo el territorio nacional.

Por ejemplo, la ganadería en la Región Chorotega, ubicada en la parte noroccidental de Costa Rica, se encuentra fuertemente relacionada con la cultura del sabanero. Estos rasgos distintivos de la actividad económica están unidos de forma inexorable al folclore regional y las costumbres autóctonas que datan de la época de la colonia, y que no están presentes en la actividad ganadera que tiene lugar en otras partes del país. Para afianzar el compromiso con los valores y la cultura ganadera en estos territorios, los encargados del NAMA Ganadería han comenzado a discutir sobre la necesidad de diseñar planes de implementación territorialmente adaptados, y se ha incluido un componente de fortalecimiento de capacidades que incluye la modalidad de enseñanza conocida como “de productor a productor”, la cual busca reforzar los lazos entre el ganadero y el territorio. Esta metodología también ha tenido efectos positivos en la promoción del relevo generacional, haciendo que los ganaderos más jóvenes que participan de las actividades aumenten su arraigo y decidan continuar con la actividad de sus padres y abuelos.

Otras de las implicaciones de política pública que podrían aparecer de continuarse utilizando el abordaje tecnocrático lineal durante la fase de ejecución de la Estrategia nacional de bioeconomía es la aplicación de soluciones tecnocráticas y corporativistas a problemáticas de orden multicausal más complejo (Dryzek, 2013). Como se ha venido insistiendo en este aparta-

do, las visiones de bioeconomía centradas en la tecnología y el cambio tecnológico instrumental omiten la problematización de las dimensiones social, cultural, política y espacial que intervienen en la configuración de regímenes sociotécnicos. Esta limitación analítica conduce a explicaciones generales que pasan por alto la heterogeneidad de los procesos de desarrollo, que muchas veces solo pueden ser vistas si se toman en cuenta las condiciones particulares de cada contexto social.

La instrumentalización del cambio sociotécnico puede derivar en situaciones problemáticas que son más complejas de prever y, por tanto, más difíciles de solucionar adecuadamente. La más importante es quizás el surgimiento de procesos de desarrollo homogeneizados. Debido a que las actividades de transferencia tecnológica pocas veces incorporan componentes para la gestión localizada del aprendizaje, el conocimiento técnico ofrecido por los extensionistas tiende a subestimar la importancia de la acción colectiva y la organización social. Además, esto puede afectar la continuidad de prácticas a favor de la sostenibilidad que ya están presentes en los territorios, y causar tensiones entre grupos sociales y pueblos cuyos valores y cosmovisiones pueden resultar contrapuestos a los intereses institucionales.

El potencial de la bioeconomía para diligenciar procesos de transición sostenible también puede verse afectado por la predominancia del mercado y las relaciones de oferta y demanda. Existe un riesgo de que las cuestiones relacionadas con la biodiversidad y la protección de los ecosistemas queden circunscritas a las relaciones de producción y apropiación de los recursos naturales por medio de las aplicaciones biotecnológicas; dando continuidad a visiones de sostenibilidad antropocéntricas, centradas en las necesidades humanas de modo exclusivo (Vizeu, Meneghetti, y Seifert, 2012). La principal preocupación es que la ética de la conservación que motiva el cambio de forma genuina resulte desplazada del debate público por causa del crecimiento y la concentración de poder de las industrias biotecnológicas emergentes. En tal escenario, el aumento de nuevas presiones para obtener condiciones óptimas en los mercados de provisión de insumos y comercialización de servicios y tecnológicas intensivos en conocimiento, y, con ello, garantizar las ventajas competitivas más favorables; puede hacer que conceptos derivados de la gestión empresarial, como ecoeficiencia y biovalor, pasen a ser considerados como los valores inherentes a la sostenibilidad, indistintamente del tipo de relación que entre ciencia, sociedad y naturaleza se establezca.

Aunado a ello, pese a que la Estrategia reconoce que existen diferentes tipos de agricultor y formas de agricultura en el país, el énfasis puesto en la narrativa de la eco-competitividad podría estar desestimando el uso o apropiación de la bioeconomía en aquellas actividades que no tienen como fin último la generación de valor agregado o la comercialización en el mercado capitalista. Al reducir la capacidad de agencia al mero cálculo racional de agentes económicos, la Estrategia puede tener dificultades para reivindicar la pluralidad cognitiva de los actores locales; lo que se traduciría en problemas para articular el conocimiento codificado

con modos de vida, saberes tradicionales y dinámicas informales de aprendizaje. Este debate es particularmente relevante para la discusión sobre los mercados de bioprospección, en áreas como el uso de plantas medicinales.

A efectos de contribuir con la reflexión sobre el desarrollo de la bioeconomía en Costa Rica y, en particular, la implementación exitosa de planes de acción regionales, en el siguiente subapartado se llama la atención sobre algunas dimensiones e implicaciones del cambio sociotécnico que también deben ser consideradas.

3.4. Herramientas analíticas para considerar durante la implementación de planes de acción regionales de bioeconomía

1. La tecnología es una expresión de las relaciones sociales. Aunque puede parecer obvio, es importante tener en cuenta en todo momento que la tecnología es el resultado de relaciones sociales que se expresan en un tiempo y lugar delimitados, bajo condiciones de emergencia que pueden ser objeto de una alta volatilidad. Esta consideración es clave para entender que la tecnología, lejos de estar determinada por la invención neutral de artefactos y/o dispositivos técnicos, depende de su participación y sus efectos en un conjunto más amplio de dominios, redes y sistemas.
2. Al ser la tecnología el resultado de una construcción social es importante recuperar la noción de interfaces de conocimiento. Conviene, por tanto, tener claro que la aplicación de la ciencia, la tecnología y la innovación en procesos vinculados con el desarrollo productivo y la sostenibilidad socioambiental es viable en la medida en que contribuye al fortalecimiento democrático de la sociedad en igual forma. Los regímenes sociotécnicos no son versiones acabadas de imaginarios sociopolíticos derivados de la acción gubernamental. En cambio, son abordajes para la transformación de prácticas y procesos que requieren ser legitimados colectivamente, por medio del diálogo pluralista y la participación efectiva de todos los actores. Las interfaces de conocimiento dan visibilidad a la multiplicidad de interacciones de conocimiento, formas de relacionamiento, intervenciones técnico-políticas y conflictos (Arce y Long, 1992), que surgen en un contexto social como resultado de un desarrollo tecnológico específico. Por consiguiente, un principio clave en la implementación de cualquier plan de acción regional ha de ser el reconocimiento explícito del conjunto de subjetividades y pluralidades cognitivas que intervienen en la transformación del conocimiento, haciendo que éste sea relevante para la realidad situada y las prácticas locales cotidianas. Dicho de otro modo; entre mayor sea la atención que se brinde a estas interfaces de conocimiento, mayores posibilidades de contribuir con el diálogo democrático y la concertación política. Al incorporar la multiplicidad de interacciones posibles entre tecnologías, conocimientos y agencias en un marco de implementación más flexible, existe la oportunidad de generar debate sobre el

estado real de las capacidades sociales y cognitivas de los actores locales, así como las estrategias y mecanismos que éstos utilizan para reflexionar sobre sus problemas inmediatos y hacer valer sus propias posiciones. Entender cómo los dominios de la vida cotidiana, y la realidad situada de los actores locales, interacciona con la implementación de los instrumentos de política, es un elemento central en la identificación de trayectorias de transición sostenible con sentido de la justicia social.

3. Y si todo conocimiento es el resultado de una interacción social compleja, la tecnología no puede ser pensada de forma separada a sus vínculos con la dimensión cognoscitiva social. Si la crítica principal a los instrumentos de política pública que pretenden trazar trayectorias de transición sostenible es la incorporación de una perspectiva lineal y homogeneizadora, entonces no basta con reconocer esa debilidad. Se hace necesario ensayar algún tipo de respuesta que permita problematizar esta cuestión. La experiencia de la NAMA Ganadería brinda un antecedente valioso para tener en cuenta. El énfasis excesivo en la institucionalización del cambio sociotécnico conduce a estrategias de implementación cuya racionalidad y diseño favorece el establecimiento de las condiciones estructurales que son claves para la configuración del nuevo régimen, garantizando de esta forma su viabilidad política y la alineación con el sistema de innovación nacional. Sin embargo, en aquellos casos en que la institucionalización es demasiado rígida, los ejecutores se ven obligados a reconocer que la existencia de mecanismos de regulación y de mercado no basta para capturar y organizar la diversidad de interacciones sociales presentes en los territorios. La adopción de abordajes exclusivamente tecnocientíficos no prepara a los grupos de expertos encargados de transmitir el conocimiento codificado para lidiar con dinámicas de aprendizaje no formales; incluso cuando estas tienen un rol clave en el fomento de competencias y habilidades.
4. Superar los abordajes antropocéntricos y la agencia estrictamente humana. Una de las mayores limitaciones operativas de la Estrategia nacional de bioeconomía es la adopción de una perspectiva de desarrollo convencional, centrada en las necesidades humanas y la racionalidad económica del mercado capitalista. Las actividades del ser humano y de la naturaleza emergen como esferas separadas, independientes unas de otras. Esta dicotomía convierte a la naturaleza en un exterior de las relaciones sociales, de aspecto fantasmagórico y carente de una ontológica propia. Si nos atenemos por completo a la perspectiva de desarrollo convencional, la bioeconomía reconoce la existencia de la naturaleza solo como recurso argumentativo, al que se recurre para justificar la movilización de prácticas, técnicas y artefactos que le permiten al ser humano mantener el ejercicio de control sobre otras especies y elementos de la biosfera. En tales circunstancias, la retórica de la sostenibilidad problematiza solo de manera superficial las preocupaciones ecológicas más urgentes. La promoción de nuevas investigaciones y acciones en las áreas de la etnoecología y etnobiología puede ayudar a introducir el análisis crítico en torno a estas cuestiones. Un enfoque ampliado de la bioeconomía incorpora también a las redes comunitarias de desarrollo local y a las asociaciones conservacionistas, lo que va más allá de la idea de los clústeres productivos. Sin duda alguna, esto también contribuiría con el reconocimiento de la diversidad cultural y biológica de los territorios rurales, permitiendo fortalecer la construcción de espacios autonómicos que promuevan la participación social a través del sentido de pertenencia y la vivencia cotidiana en/con el entorno.
5. Si los actores no humanos también tienen capacidad de agencia, las narrativas de control de la naturaleza resultan superfluas. También relacionado con el punto anterior, al reconocer que la agencia no es una competencia exclusiva de la especie humana, se establecen cambios en el registro de interpretación de la naturaleza, el cambio climático antropocéntrico y las crisis socioambientales derivadas. Pese al avance acelerado del conocimiento tecnocientífico; las nociones de riesgo, incertidumbre y vulnerabilidad están siendo sometidos a revisión constante. La actual pandemia del COVID-19 ayuda a ejemplificar que los enfoques de gestión del riesgo y las amenazas a la salud pública basados en esquemas de gobernanza socio-técnica convencional no garantizan la reproducción de espacios íntegros para la supervivencia de la vida en el planeta. Estos enfoques pasan por alto la existencia de múltiples asimetrías estructurales, siendo incapaces de sugerir alternativas realistas que pongan límite al proceso civilizatorio fundamentado en la lógica de la extracción. La comercialización de la vida silvestre provoca la destrucción y reducción de hábitats y alteración del equilibrio ecosistémico. Los virus y otras entidades naturales interactúan con el ser humano cotidianamente cuando los animales son mantenidos en cautividad, y el resultado de estas relaciones a veces puede ser impredecible. En los últimos años, autores de las transiciones sostenibles han llamado la atención sobre la necesidad de transformar los enfoques de política basados en la securitización y control del riesgo en abordajes de política orientados al cuidado y la convivencia ética (Arora, Van Dyck, Sharma, y Stirling, 2020).
6. El imperativo ético de la conservación, significa pensar en una ética del bien común que no se limita a la reproducción material de la vida humana. Edward O. Wilson, el prominente biólogo y naturalista norteamericano, llama la atención sobre la necesidad de incorporar la dimensión espiritual, afectivo-emocional e intersubjetiva en los esfuerzos de recuperación del equilibrio ecológico del planeta (Wilson, 2002). Del mismo modo que la mimosa sensitiva se caracteriza por sus hojas sensibles al tacto, el ser humano tiene la capacidad de dejarse sorprender y experi-

mentar el sentimiento de lo sublime que despierta en él la naturaleza. Este registro ético va más allá de las ideologías y los cánones religiosos, y también trasciende las visiones utilitaristas sobre competitividad y ecoeficiencia. En cambio, sugiere el potencial de las aplicaciones bioeconómicas para incentivar la responsabilidad compartida y contribuir con el diseño de políticas a favor del cuidado y preservación de los ecosistemas, en capacidad de originar proyectos públicos de mayor envergadura.

7. La problematización de la sustentabilidad no se restringe a su dimensión ambiental. De la mano con las nociones de la ética de la conservación y de las agencias múltiples, es necesario problematizar los límites interpretativos que presentan los instrumentos de política enfocados exclusivamente en la dimensión ambiental de la sustentabilidad. El surgimiento de narrativas del desarrollo sostenible basadas en la racionalidad de la modernización ecológica concibe el cambio sociotécnico a partir de la incorporación de tecnologías externas a los territorios. Esta concepción estructural-institucionalista considera que el motor principal del cambio es la disposición de arreglos institucionales y nuevas regulaciones que favorezcan el incremento de la inversión en las actividades de innovación, investigación y desarrollo. Se tiende a pensar que la adquisición de artefactos y dispositivos tecnológicos es condición suficiente para estimular una mayor productividad de las unidades productivas, y de esta forma alcanzar un bienestar general que beneficie al resto de la población. Pese a que la estimación positiva de las tasas de retorno puede ser un incentivo importante en la adopción de tecnologías limpias, es poco realista considerar que estos beneficios privados contribuyen de forma espontánea con el desarrollo inclusivo. La escasa disponibilidad de fondos de financiamiento específicos para ciencia y tecnología, así como los obstáculos y barreras burocráticas que enfrentan muchos productores en el momento de acceder a los mecanismos de crédito, requiere de una discusión pública detallada. En cambio, la creación de fondos específicos para promover la bioeconomía puede contribuir a resolver los problemas estructurales que afectan a las economías rurales si se toman en cuenta otros elementos asociados a la construcción social de los mercados; por ejemplo, su contribución en áreas como el fortalecimiento de los sistemas agroalimentarios sostenibles, la creación de mecanismos de cadenas cortas y nuevos circuitos de comercialización, y la participación de grupos de mujeres y personas jóvenes a través de redes de aprendizaje y acción colectiva, entre otros.
8. La importancia de pensar la territorialización de la bioeconomía más allá de la transformación productiva. Las problemáticas estructurales de la desigualdad entre territorios y la pobreza rural se expresan de forma diferenciada a través de las dinámicas territoriales. Por ende, los planes de acción regionales no pueden ser vistos como un me-

ro criterio operativo en la gestión administrativa de la Estrategia. De ser formulados de la manera correcta, estos planes pueden producir una inversión metodológica que favorezca el surgimiento de trayectorias de transición pos-productivistas, basadas en la promoción de prácticas de sostenibilidad territorializadas y endógenas. Según esta perspectiva, un reconocimiento más explícito de la heterogeneidad social presente en los territorios permitiría mirar para el cambio sociotécnico más allá de los componentes tecnológicos y productivos. Esto no equivale a decir que la promoción de las relaciones mercantiles como motor del desarrollo local y de los territorios no sea importante; sino todo lo contrario, un enfoque de la bioeconomía consciente de la importancia de las dinámicas territoriales puede contribuir con el reordenamiento de las relaciones mercantiles a nivel local y regional, favoreciendo intercambios más justos y una división social del trabajo equilibrada. El potencial de transformación que ofrece la bioeconomía no se limita únicamente a mejorar la articulación entre sectores productivos. La creación y fortalecimiento de clústeres tecnológicos que involucren la presencia de universidades, centros de formación técnica y redes de apoyo logístico a emprendimientos locales puede contribuir con la reactivación económica y la generación de empleo. La conformación de estos procesos de intercooperación local puede representar una alternativa ante problemáticas de precarización e informalidad que afectan a una parte importante de los trabajadores del medio rural. Además, es importante explicitar un mayor apoyo a las iniciativas sostenibles de autogestión y gestión local de recursos que buscan reducir la dependencia de los mercados externos, brindando posibilidades de un control más efectivo por parte de los actores locales.

9. Articulación de las metas y objetivos. La pandemia del COVID-19 evidenció que las crisis sanitarias globales tienen efectos locales diferenciados. Del mismo modo, los efectos de la degradación ambiental varían según el grado de vulnerabilidad y exposición a riesgos y amenazas presentes en cada contexto. Estas situaciones son construidas socialmente y suelen agravarse por condiciones estructurales de desigualdad, exclusión y marginalidad. Es por eso que las nociones de justicia son centrales en la discusión sobre el diseño de alternativas de transición hacia la sostenibilidad. En la formulación de los planes de acción regionales, la adopción de conceptos como el de justicia ambiental pueden ayudar a incorporar un enfoque de derechos que permite articular los ejes de acción de la Estrategia con metas y objetivos establecidos por la Agenda 2030. Se trata de un dilema ético y moral importante, dado que los cinco ejes y sus respectivas líneas de acción se orientan principalmente al desarrollo productivo. Lograr un equilibrio adecuado entre la dimensión económica y el bienestar social y ambiental requiere por tanto de la sustitución de los esquemas de gobernanza multinivel tradicionales por

mecanismos locales de co-gestión y toma de decisiones.

4. Consideraciones finales

Sanz-Hernández *et al.* (2019), en su trabajo sobre las perspectivas de las ciencias sociales en el estudio de los procesos de la transición a la bioeconomía, reconocen que a la fecha existen pocas investigaciones académicas que analizan el riesgo en las dinámicas de cambio sociotécnico. Sus hallazgos revelan que la mayoría de las publicaciones recientes están relacionadas con valoraciones socioeconómicas en torno al desarrollo de aplicaciones industriales o los efectos de la biotecnología avanzada en la salud pública. No obstante, esos trabajos suelen ser de naturaleza cuantitativa, y no ofrecen elementos críticos para problematizar las interacciones con procesos socioambientales complejos, a partir de perspectivas cualitativas.

Este planteamiento reafirma las conclusiones a las que llegaron Vivien *et al.* (2019), y en las que se argumenta que la apropiación semántica de la bioeconomía por la política industrial implicó el “secuestro” del concepto/enfoque por el pensamiento económico convencional, haciendo que su uso fuera asociado con la metáfora del crecimiento económico que “se convierte eventualmente en verde”. Para los autores, esto también repercutió en la conformación de las agendas de investigación académica, hasta influir en la malla curricular de las disciplinas tecnocientíficas ofrecidas por las universidades.

Goven y Pavone (2015) van más allá al indicar que desde la formulación de “La bioeconomía hasta 2030”, los instrumentos de política relacionados con la bioeconomía han ignorado sistemáticamente el tema de la justicia social, siendo este uno de los principales desafíos en la actualidad.

No obstante, también es verdad que las cuestiones relacionadas con el riesgo y la justicia en los procesos de transición sostenible y cambio sociotécnico han adquirido relevancia en los últimos años, y ese interés sin duda aumentó por causa de la actual pandemia por el COVID-19. Lo cual además brinda una nueva óptica para abordar estas temáticas.

Conviene, por ejemplo, retomar las discusiones de Leach *et al.* (2002) sobre la justicia cognitiva y la importancia de repensar el ejercicio de una ciudadanía activa, a través de la creación y fortalecimiento de espacios deliberativos orientados a la democratización de la ciencia y la tecnología. La principal crítica que estos autores realizan, y que hoy en día se encuentra vigente, radica en la instrumentalización de los enfoques de participación social que son utilizados en la formulación de política pública. A menudo, el lenguaje de la participación social concibe a las personas como usuarios pasivos de la tecnología, limitando sus intervenciones a talleres de consulta.

Este tipo de intervención normativista fue observada durante el proceso de la Estrategia nacional de bioeconomía en Costa Rica, y sin duda afectará la trayectoria de su implementación. Por ese motivo, una recomendación posible es la creación de mecanismos for-

males e informales para descentralizar el proceso de toma de decisiones, de manera que los ciudadanos que no integran grupos de interés tecnocrático puedan ser capaces de inscribir sus demandas, expectativas y acciones en la definición de los objetivos de transición, sin que esto implique comprometer sus intereses, aspiraciones y modos de vida.

El artículo plantea nueve herramientas de orden analítico que pueden ser útiles durante la formulación de planes de acción regionales, en la segunda fase de implementación de la Estrategia. En su conjunto, estas herramientas llaman la atención para la existencia de prácticas de territorialización, dinámicas territoriales y expresiones locales de heterogeneidad social que no pueden ser pasadas por alto.

Es necesario subrayar que las narrativas de cambio sociotécnico tienen una naturaleza política. Por ende, como es argumentado por Scoones, 2020, cualquier instrumento orientado a la transición sostenible debe ser legitimado socialmente. Esto equivale a decir que se debe reconocer la diversidad de conocimientos y saberes, lo mismo que la pluralidad de opciones para garantizar una adecuada gobernanza del enfoque. Además, es necesario contemplar la disensión, el conflicto y la resistencia al cambio como elementos centrales del diálogo informado que debe acompañar el desarrollo de las actividades. Las preguntas sobre qué es lo que debe ser transformado, por qué y para quién, y con base en qué procesos, deben dar paso a formas de co-construcción del desarrollo que no amenacen la reproducción de espacios seguros para la vida humana y la de las demás especies.

Referencias

- Anlló, G. y Fuchs, M. (2014). Bioeconomía y los desafíos futuros. La biotecnología como ventana de oportunidad para Iberoamérica. En RICYT (ed.), *El estado de la ciencia 2013. Informe de la Ricyt*. Buenos Aires: UBA/CONICET.
- Arce, A. y Long, N. E. (1992). *The dynamics of knowledge. In Battlefields of knowledge*. London: Routledge.
- Arias, R., Sánchez, L., y Vargas, L. (2020). *Propuestas y retos para alcanzar una transformación productiva con enfoque territorial y equidad social*.
- Arora, S., Van Dyck, B., Sharma, D., y Stirling, A. (2020). Control, care, and conviviality in the politics of technology for sustainability. *Sustainability: Science, Practice and Policy*, 16(1):247–262. DOI: 10.1080/15487733.2020.1816687.
- Befort, N. (2020). Going beyond definitions to understand tensions within the bioeconomy: The contribution of sociotechnical regimes to contested fields. *Technological Forecasting and Social Change*, 153:119–123. DOI: 10.1016/j.techfore.2020.119923.
- Birch, K., L., L., y Papaioannou, T. (2010). Sustainable capital? The neoliberalization of nature and knowledge in the European “knowledge-based bio-

- economy. *Sustainability*, 2(9):2898–2918. DOI: [10.3390/su2092898](https://doi.org/10.3390/su2092898).
- Comité Interministerial de Bioeconomía (2019). Estrategia Nacional de Bioeconomía. En *Evento de divulgación y taller técnico*.
- De Besi, M. y McCormick, K. (2015). Towards a bioeconomy in Europe: National, regional and industrial strategies. *Sustainability*, 7(8):10461–10478. DOI: [10.3390/su70810461](https://doi.org/10.3390/su70810461).
- Dryzek, J. S. (2013). *The politics of the earth: Environmental discourses*. Oxford university press.
- Dubois, O. y Gomez San Juan, M. (2016). *How sustainability is addressed in official bioeconomy strategies at international, national and regional levels: An overview*. Roma: FAO.
- European Commission (2012). *Innovating for sustainable growth: A bioeconomy for Europe*. Luxembourg: Publication Office of the European Office.
- FAO (2019). *Towards sustainable bioeconomy guidelines*. Roma: FAO.
- Fougner, T. (2008). Neoliberal Governance of States: The Role of Competitiveness Indexing and Country Benchmarking. *Millenium: Journal of International Studies*, 37(2):303–326. DOI: [10.1177/0305829808097642](https://doi.org/10.1177/0305829808097642).
- Fraser, N. (2012). *Can Society be Commodities All the Way Down? Polyanian Relections on Capitalist Crisis*. En línea: enlace.
- Garza, J. (2020). Costa Rica va de la mano de Alemania para materializar su Estrategia de Bioeconomía. *La República*.
- Gomez San Juan, M., Bogdanski, A., y Dubois, O. (2019). *Towards sustainable bioeconomy - Lessons learned from case studies*. Roma: FAO.
- Goven, J. y Pavone, V. (2015). The bioeconomy as political project: A polyanian analysis. *Science, Technology, & Human Values*, 40(3):302–337. DOI: [10.1177/0162243914552133](https://doi.org/10.1177/0162243914552133).
- Henry, G., Pahun, J., y Trigo, E. (2014). La Bioeconomía en América Latina: oportunidades de desarrollo e implicaciones de política e investigación. *FACES*, 20(42-43):125–141. En línea: enlace.
- Hilgartner, S. (2007). Making the bioeconomy measurable: Politics of an emerging anticipatory machinery. *BioSocieties*, 2(3):382–386. DOI: [10.1017/S1745855207005819](https://doi.org/10.1017/S1745855207005819).
- Hinostroza, M. (ed.) (2012). *Measuring, Reporting, Verifying: A Primer on MRV for Nationally Appropriate Mitigation Actions*. Copenhagen: UNEP Risø-Centre on Energy, Climate and Sustainable Development.
- Hodson de Jaramillo, E., Henry, G., y Trigo, E. (2019). *Bioeconomy New Framework for Sustainable Growth in Latin America*. Bogotá: Editorial Pontificia Universidad Javeriana.
- Hodson De Jaramillo, E. H. (2018). Bioeconomía: el futuro sostenible. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 42 (164):188–201. DOI: [10.18257/raccefyn.650](https://doi.org/10.18257/raccefyn.650).
- Hopkins, M., Crane, P., Nightingale, P., y Baden-Fuller, C. (2013). Buying big into biotech: scale, financing, and the industrial dynamics of UK biotech, 1980-2009. *Ind. Corp. Change*, 22:903–952. DOI: [10.1093/icc/dtt022](https://doi.org/10.1093/icc/dtt022).
- Ingrao, C., Bacenetti, J., Bezama, A., Blok, V., Goglio, P., E., K., y Huisingh, D. (2018). The potential roles of bioeconomy in the transition to equitable, sustainable, post fossil-carbon societies: Findings from this virtual special issue. *Journal of Cleaner Production*, 204:471–488. DOI: [10.1016/j.jclepro.2018.09.068](https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.09.068).
- Jessop, B. (2008). A Cultural Political Economy of Competitiveness and its Implications for Higher Education. En Fairclough, N. y Wodak, R. (eds.), *Education and the Knowledge Based Economy in Europe*, pp. 13–41. Rotterdam: Sense.
- Kreimer, P. y H., V. (2018). Latin American science, technology, and society: a historical and reflexive approach. *Tapuya: Latin American Science, Technology and Society*, 1(1):17–37. DOI: [10.1080/25729861.2017.1368622](https://doi.org/10.1080/25729861.2017.1368622).
- Leach, M., Scoones, I., y Thompson, L. (2002). Citizenship, science and risk: conceptualising relationships across issues and settings. *IDS Bulletin*, 33(2):40.
- McCormick, K. y Kautto, N. (2013). The bioeconomy in Europe: An overview. *Sustainability*, 5(6):2589–2608.
- MICITT (2017). *Política Nacional de Sociedad y Economía Basadas en el Conocimiento*. San José: MICITT.
- MICITT (2020). *Estrategia Nacional de Bioeconomía de Costa Rica 2020-2030*. San José: MICITT.
- Mustalahti, I. (2018). The responsive bioeconomy: The need for inclusion of citizens and environmental capability in the forest-based bioeconomy. *Journal of Cleaner Production*, 172:3781–3790. DOI: [10.1016/j.jclepro.2017.06.132](https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.06.132).
- Niehaus, D. M. y Schauer, C. (2020). ¿Bioeconomía: instrumento para la reactivación económica o nuevo pilar para la transformación productiva de Costa Rica? *La República*.
- OECD (2006). *The bioeconomy to 2030: Designing a policy agenda*. París: OECD Publications.
- OECD (2009). *The bioeconomy to 2030: Designing a policy agenda*. París: OECD Publications.
- Orantes, E., Cañas Vargas, J., Orestes, L., Sardiñas, F., y Zúniga-González, C. (2015). Análisis de la agenda

- pública y privada de la Bioeconomía en Centroamérica y el Caribe: Estudios de Caso de El Salvador, Honduras, Cuba y Nicaragua. *Revista Iberoamericana de Bioeconomía y Cambio Climático*, 1 (1):224–284.
- Petersen, A. y Krisjansen, I. (2015). Assembling ‘the bioeconomy’: Exploiting the power of the promissory life sciences. *Journal of Sociology*, 51(1):28–46. DOI: [10.1177/1440783314562314](https://doi.org/10.1177/1440783314562314).
- Pfau, S., Hagens, E., Dankbaar, B., y Smits, J. M. (2014). Visions of sustainability in bioeconomy research. *Sustainability: Science, Practice and Policy*, 6(3): 1222–1249. DOI: [10.3390/su6031222](https://doi.org/10.3390/su6031222).
- Presidencia de la República de Costa Rica (2020). *Costa Rica lanza Estrategia nacional de bioeconomía*.
- Programa Estado de la Nación (2020). *Brecha digital y desigualdades territoriales afectan acceso a la educación*. Estado de la Nación. En línea: [enlace](#).
- Pülzl, H., Kleinschmit, D., y Arts, B. (2014). Bioeconomy—an emerging meta-discourse affecting forest discourses? *Scandinavian Journal of Forest Research*, 29(4):386–393. DOI: [10.1080/02827581.2014.920044](https://doi.org/10.1080/02827581.2014.920044).
- Rodríguez, A., Dos Santos Rodrigues, M., y Sotomayor Echenique, O. (2019). *Hacia una bioeconomía sostenible en América Latina y el Caribe: elementos para una visión regional*. Santiago de Chile: CEPAL.
- Rodríguez, A. G., Mondaini, A., y Hitschfeld, M. (2017). *Bioeconomía en América Latina y el Caribe: contexto global y regional y perspectivas*. Santiago de Chile: CEPAL.
- Rose, N. (2007). *The Politics of Life Itself: Biomedicine, Power and Subjectivity in the Twenty-First Century*. Princeton: Princeton University Press.
- Sanz-Hernández, A., Encarna, E., y P, G. (2019). Transition to a bioeconomy: Perspectives from social sciences. *Journal of cleaner production*, 224: 107–119.
- Scoones, I. (2020). Transformations to sustainability: combining structural, systemic and enabling approaches. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 42:65–75. DOI: [10.1016/j.cosust.2019.12.004](https://doi.org/10.1016/j.cosust.2019.12.004).
- Shove, E. y Walker, G. (2010). Governing transitions in the sustainability of everyday life. *Research policy*, 39(4):471–476.
- Staffas, L., Gustavsson, M., y McCormick, K. (2013). Strategies and policies for the bioeconomy and bio-based economy: An analysis of official national approaches. *Sustainability: Science, Practice and Policy*, 5(6):2751–2769. DOI: [10.3390/su5062751](https://doi.org/10.3390/su5062751).
- Timmons, S. y Vezyridis, P. (2017). Market-driven production of biospecimens and the role of NHS hospital-led biobanks. *Sociology of Health & Illness*, 39(7):1242–1257. DOI: [10.1111/1467-9566.12584](https://doi.org/10.1111/1467-9566.12584).
- US White House (2011). *President Obama Signs America Invents Act, Overhauling the Patent System to Stimulate Economic Growth, and Announces New Steps to Help Entrepreneurs Create Jobs*. US White House.
- Van Lancker, J., Wauters, E., y Van Huylenbroeck, G. (2016). Managing innovation in the bioeconomy: An open innovation perspective. *Biomass and Bioenergy*, 90:60–69. DOI: [10.1016/j.biombioe.2016.03.017](https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2016.03.017).
- Vivien, F., Nieddu, M., Befort N. Debref, R., y Giampietro, M. (2019). The hijacking of the bioeconomy. *Ecological economics*, 159:189–197.
- Vizeu, F., Meneghetti, F. K., y Seifert, R. E. (2012). Por uma crítica ao conceito de desenvolvimento sustentável. *Cadernos Ebape*, 10(3):569–583.
- While, A., Jonas, A. E. G., y Gibbs, D. (2010). From sustainable development to carbon control: eco-state restructuring and the politics of urban and regional development. *Transactions of the Institute of British Geographers*, 35(1):76–93.
- Wilson, E. O. (2002). *The future of life*. Vintage.