editorial
Pontificia Universidad
JAVERIANA

Hacia una bioeconomía

en América Latina y el Caribe en asociación con Europa

Elizabeth Hodson de Jaramillo
EDITORA

Pontificia Universidad
JAVERIANA
Bogotá

Hacia una bioeconomía en América Latina y el Caribe en asociación con Europa

Hacia una bioeconomía en América Latina y el Caribe en asociación con Europa

Elizabeth Hodson de Jaramillo
EDITORA

Pontificia Universidad
JAVERIANA
Bogotá

Reservados todos los derechos
© Pontificia Universidad Javeriana
© Eduardo J. Trigo
Guy Henry
Johan Sanders
Ulrich Schurr
Ivan Ingelbrecht
Clara Revel
Carlos Santana
Pedro Rocha
Elizabeth Hodson de Jaramillo
Paul Chavarriaga-Aguirre
Guillermo Alfonso Valbuena
Carolina González
Luis Herrera-Estrella
Andrea Farías
Ana Clara Pisón
María Alejandra Bentancur

Primera edición: noviembre del 2014
Bogotá, D. C.

ISBN: 978-958-716-742-9
Conversión ePub: Lápiz Blanco S.A.S.

Hecho en Colombia
Made in Colombia

Editorial Pontificia Universidad Javeriana
Carrera 7 núm. 37-25, oficina 1301
Edificio Lutaima
Teléfono: 3208320 ext. 4752
www.javeriana.edu.co/editorial

Bogotá, D. C.

Traducción
Alejandra Ojeda

Corrección de estilo
Maria del Pilar Hernández

Diseño y diagramación
Claudia Patricia Rodríguez Ávila

Imagen de cubierta
Claudia Patricia Rodríguez Ávila

Hacia una bioeconomía en América Latina y el Caribe en asociación con Europa=Towards a Latin America and Caribbean knowledge based bio-economy in partnership with Europe / editora Elizabeth Hodson de Jaramillo. -- 1a ed. -- Bogotá: Editorial Pontificia Universidad Javeriana, 2014.

Incluye referencias bibliográficas.
ISBN: 978-958-716-742-9

1. ECONOMÍA AMBIENTAL. 2. RECURSOS NATURALES – AMÉRICA LATINA. 3. RECURSOS NATURALES – REGIÓN CARIBE. 4. DIVERSIDAD BIOLÓGICA. 5. RESPONSABILIDAD SOCIAL. I. Hodson de Jaramillo, Elizabeth, Ed. II. Pontificia Universidad Javeriana.

CDD 333.7 ed. 21
Catalogación en la publicación - Pontificia Universidad Javeriana. Biblioteca Alfonso Borrero Cabal, S. J.

dff. Noviembre 10 / 2014

Prohibida la reproducción total o parcial de este material, sin autorización por escrito de la Pontificia Universidad Javeriana.

MIEMBRO DE LA RED DE EDITORIALES UNIVERSITARIAS DE AUSJAL
AUSJAL
www.ausjal.org

Autora

Elizabeth Hodson de Jaramillo

Profesora emérita de la Facultad de Ciencias de la Pontificia Universidad Javeriana, Colombia. Miembro Correspondiente de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Socia Honoraria del Comité Científico de la Fondazione Scuola Medica Salernitana (Italia). Profesora invitada del doctorado en Bioética de la Universidad del Museo Social Argentino y del doctorado en Bioética de la Universidad El Bosque (Colombia). Vicepresidenta de la Fundación Redbio Internacional (Biotecnología Agrícola). Miembro del Ad Hoc Technical Expert Group (AHTEG) on Risk Assessment and Risk Management del Convenio de Diversidad Biológica (CBD).

Especialista y consultora internacional en Agrobiotecnologías y Bioseguridad de OGM, Desarrollo Sostenible de la Biodiversidad. Ph. D. de la Universidad de Nottingham, U. K. en los campos de botánica y transformación genética de plantas. M. Sc. de la Universidad Nacional de Colombia-Instituto Colombiano Agropecuario. Microbióloga de la Pontificia Universidad Javeriana.

Ha participado en la edición de 18 libros. Es autora de 26 capítulos en libros y más de 50 artículos científi- cos y 15 divulgativos.

Contenido

Presentación

Prólogo

Hacia un desarrollo de la bioeconomía en América Latina y el Caribe

Introducción: el concepto de bioeconomía
Ventajas comparativas y experiencias pertinentes para la construcción de una bioeconomía en ALC
Seguridad alimentaria y oportunidades de desarrollo local
Vías alternas para el desarrollo de la bioeconomía en América latina y el Caribe
Promover la transición a un modelo de bioeconomía
Ciencia e innovación
Recursos humanos y participación social
Apoyar el desarrollo de nuevos mercados
Observaciones finales
Referencias

Recursos naturales en América Latina y el Caribe: una perspectiva en bioeconomía

Introducción
Importancia de los recursos naturales en ALC
Enfoque y métodos
Análisis y resultados
Principales conclusiones y recomendaciones de políticas
Referencias

Marco político e institucionalidad para el desarrollo de la bioeconomía en América Latina

Introducción
Políticas e instituciones para el desarrollo de productos y procesos de la biotecnología
Políticas e institucionalidad en biodiversidad
Instituciones y políticas en bioenergía
Consideraciones finales
Agradecimientos
Referencias

Impactos socioeconómicos y ambientales de la bioeconomía en América Latina y el Caribe

Introducción
Impacto socioeconómico
Impacto ambiental
Consideraciones finales
Referencias

Estado actual y potencial de la bioeconomía basada en el conocimiento en relación con la investigación y la innovación en ALC

Introducción

Historia e importancia actual de la bioeconomía (BE) en relación con la I+I en ALC
Inversiones en investigación agrícola
Innovación y financiación de la investigación agrícola
Alcance, enfoque y métodos
Biocombustibles
Biotecnología
Biodiversidad
Ecointensificación
Análisis y resultados
Conclusiones y cuestiones políticas emergentes
Referencias

Experiencias exitosas en bioeconomía en América Latina y el Caribe

Introducción
Los recursos de la biodiversidad
INBio
Ecoflora
Programa Agave cocui: RSIP
Proyectos productivos en comunidades indígenas para la conservación in situ y aprovechamiento de la agrobiodiversidad
La ecointensificación de la agricultura
Agricultura de labranza mínima o siembra directa en Argentina y Brasil
Biofertilizantes para sistemas silvopastoriles de la Región Caribe colombiana
Sistema silvopastoril intensivo de Pedasí

Producción mejorada de papa orgánica en la región andina del Perú
Cultivos asociados: maíz junto a la guama
Aplicaciones de la biotecnología
Organismos Genéticamente Modificados en el agro latinoamericano
Red de Innovación en Biotecnología para las Américas (Bionna)
Proyecto Genoma-CYTED
Mejoramiento de la soja ante estrés biótico y estrés abiótico
Bioceres: innovación en bionegocios
Corporación CorpoGen
Biorrefinerías y bioproductos
Biorrefinerías sociales-rurales
Babethanol
Producción de aceite de piñón para el Plan Piloto de generación eléctrica en Galápagos
Biodiésel de palma de aceite
Construcción de pequeñas cocinas a biogás producido en biodigestores
Exploración microbiana y desarrollo de bioinsumos en comunidades campesinas bolivianas
Semilla de trigo Yampara: disminución de la dependencia alimentaria de Bolivia
Cacaos finos del Ecuador
A modo de cierre
Referencias

Bioeconomías en ALC: diferentes vías, resultados preliminares y buenas prácticas

Diferentes condiciones, vías para la bioeconomía y resultados preliminares
Lecciones aprendidas
Hacia las mejores prácticas para el mejoramiento de políticas en bioeconomía
Algunos comentarios finales sobre el futuro
Referencias

Presentación

Los requerimientos para atender los diversos desafíos que enfrenta la humanidad en la actualidad han promovido el interés de desarrollos tecnológicos para el uso sostenible de los recursos naturales como medio para reducir los impactos ambientales y paralelamente favorecer el bienestar social y la equidad. Uno de los enfoques en los que se está trabajando es el de la “bioeconomía basada en el conocimiento” (KBBE por sus siglas en inglés), el cual busca mejorar la eficiencia de los procesos, favorecer la sostenibilidad ambiental, social y económica, fomentar la sustitución de combustibles fósiles y materiales basados en petróleo y el establecimiento de sistemas de ciclos cerrados con reciclaje. De esta manera se hace posible el aprovechamiento de los residuos en otros procesos.

La bioeconomía se ha fundamentado en paradigmas de producción que se basan en procesos biológicos y utilizan materiales naturales, un mínimo de energía no renovable y no producen residuos, puesto que todos los materiales descartados por un proceso sirven como insumo para otro. La bioeconomía contribuye a transformar el conocimiento de las ciencias biológicas en productos nuevos, sostenibles,

ecoeficientes y competitivos que permitan mejorar la calidad de vida de la creciente población mundial. Las actividades de I&D que incorporen un enfoque innovador ofrecerán soluciones para la generación de procesos y productos y establecer los correctivos en procesos de contaminación, entre otros. Con el fin de diseñar procesos más eficientes “más con menos”, se debe trabajar en el desarrollo de sistemas de uso integral y completo de la biomasa como es el caso de las biorefinerías y definir cadenas de biomasa, que incluyan el uso de residuos y subproductos de los sectores rural e industrial. Adicional a la búsqueda de materiales alternativos como materia prima, el estudio y aplicación de microorganismos y enzimas así como la mejora de bioprocesos, serán abordajes que constituyen una interesante plataforma para un mejor uso de la biodiversidad y un importante aporte para la sostenibilidad social y ambiental, haciendo uso de las cambiantes herramientas biotecnológicas.

Esta publicación reúne parte de los trabajos desarrollados en el Proyecto FP7, ALCUE-KBBE, “Hacia un bioeconomía basada en el conocimiento en América Latina en asocio con Europa” el cual fue cofinanciado por el Séptimo Programa Marco de la Comisión Europea y en el cual la Pontificia Universidad Javeriana, Sede Bogotá, fue uno de los socios estratégicos. Esta obra forma parte de la colección “Prometeo: tecnología y creatividad para la sostenibilidad” como otro aporte de la Facultad de Ciencias de la Pontificia Universidad Javeriana a la comunidad internacional, en su interés por la promoción del desarrollo

de innovaciones tecnológicas para atender los desafíos que enfrenta la humanidad.

Ingrid Schuler, PhD
Coordinadora del Programa de Investigación en Biotecnología
Facultad de Ciencias

Prólogo

Con su enorme riqueza en biodiversidad la región de América Latina y el Caribe (ALC) se encuentra particularmente bien ubicada para contribuir y beneficiarse de la bioeconomía que está emergiendo. Además, ya se encuentra aprovechando las oportunidades que ofrece la bioeconomía. Está entre los líderes globales que acceden a los beneficios de las nuevas biotecnologías. Tres de los países de la región se ubican entre los primeros cinco que utilizan cultivos genéticamente modificados (GM) y varios más se incluyen entre los 15 principales en términos de estas tecnologías. Así mismo, la región genera prácticas agrícolas ecoeficientes como la agricultura de precisión, la de no labranza, el manejo integrado de plagas y de nutrientes y enfoques de agricultura orgánica. Por otra parte, ALC es líder en la producción de bioenergía y presenta varios de los esfuerzos iniciales y mejor conocidos en actividades para institucionalizar la valorización de la biodiversidad. Sin embargo, a pesar de la importancia de estas actividades, en la región no se cuenta con una visión concreta sobre la bioeconomía ni tampoco sobre los beneficios que podrían derivarse de estas experiencias

exitosas. La construcción de esta visión y, más allá, de un mapa de ruta y un plan de acción con el fin de llenar los vacíos y aprovechar las ventajas de las fortalezas de la región constituyen el reto futuro.

Con el fin de avanzar a este siguiente nivel, se han dado importantes pasos. En el campo científico, se organizaron entre el 2007 y el 2008 una serie de eventos dirigidos específicamente a la discusión y análisis de oportunidades para la bioeconomía en la región ALC, en los que participaron expertos de ALC y la UE, entre otros. Estos eventos contribuyeron a poner en contacto tanto a los investigadores como a quienes definen políticas, con el potencial y los requerimientos para el desarrollo de la bioeconomía. Igualmente, suministraron las bases para la implementación de un proyecto FP7, el ALCUE-KBBE,[1] a partir de junio de 2011, enfocado a la construcción de una plataforma birregional de cooperación para contribuir a la introducción, validación e implementación de la bioeconomía en ALC mediante la participación de actores, involucrados, interesados y expertos clave de las regiones de ALC y la UE.

Los contenidos del libro que tienen ante ustedes son parte de los productos de este proyecto birregional. Los capítulos se basan principalmente en los documentos de trabajo producidos durante la primera fase del proyecto. De esta manera, el primer capítulo “Hacia un desarrollo de la bioeconomía en América Latina y el Caribe” presenta un panorama general de la bioeconomía en relación con la región ALC. El segundo analiza los recursos naturales en América Latina y el Caribe. El tercero considera los marcos

político e institucional para el desarrollo de la bioeconomía en América Latina. El cuarto ofrece una perspectiva sobre los impactos socioeconómicos y ambientales de la bioeconomía en ALC. El quinto evalúa el estado actual y el potencial de las capacidades técnicas y de innovación relacionadas con la bioeconomía en ALC. El sexto presenta una relación de interesantes experiencias exitosas en la región y el capítulo final busca evaluar el desarrollo inicial en bioeconomía, planteando lecciones aprendidas y buenas prácticas.

En el aspecto político, el concepto de bioeconomía en ALC ha encontrado reconocimiento creciente y apoyo activo desde la Cumbre birregional en Cooperación en Ciencia y Tecnología de ALCUE (Madrid, mayo de 2010) y las subsecuentes reuniones de altos funcionarios (Senior Officials Meetings –SOM–) en el 2011, el 2012 y el 2013, que han dado como resultado la adopción de la bioeconomía como una de las cinco Iniciativas Conjuntas para Investigación e Innovación (Joint Initiatives for Research & Innovation –JIRI–), en las que se implementa la cooperación regional en C&T. Con el fin de apoyar la iniciativa estratégica SOM, un consorcio birregional coordinado por el Ministerio Argentino de Ciencia y Tecnología se encuentra participando en una nueva Red Internacional de Cooperación (INCO-NET) denominada ALCUE-NET.[2] El proyecto de cuatro años comenzó a finales de 2012 y busca orientar la cooperación birregional en C&T para contribuir a mitigar los impactos ocasionados por el cambio climático, la seguridad y la inocuidad alimentarias y los impactos ambientales por medio de cinco

series de actividades piloto de JIRI, una de las cuales incluye la bioeconomía. Dentro de sus temas prioritarios se encuentran 1) organizar con ERA-NET ALC, una convocatoria para proyectos conjuntos en tópicos específicos de investigación dirigidos a producción y conversión de biomasa; 2) construir un observatorio de bioeconomía en ALC, estrechamente ligado a actividades similares en la UE y 3) fortalecer el desarrollo de capacidades con cursos o módulos de entrenamiento especializado y diseñar una maestría birregional en bioeconomía.

Los editores agradecen a la Comisión Europea por el financiamiento del proyecto ALCUEKBBE (contrato nro. 264266) bajo el auspicio del Programa FP7. También agradecen a los autores que participaron y a los socios del proyecto por su tiempo y dedicación. Finalmente, presentamos nuestros agradecimientos y aprecio a la Pontificia Universidad Javeriana, específicamente a la Facultad de Ciencias y a la Editorial por su invaluable apoyo para la publicación de este libro.

Elizabeth Hodson de J.
Profesora emérita
Pontificia Universidad Javeriana
Colombia

Guy Henry
EU Project Coordinator
CIRAD, UMR MOISA
France/Colombia

Eduardo Trigo
Director
Grupo CEO
Argentina

Notas

1 Para información más detallada de este proyecto y sus resultados véase www.bioeconomy-alcue.org

2 Para mayor información véase www.alcuenet.eu

Hacia un desarrollo de la bioeconomía en América Latina y el Caribe

Eduardo J. Trigo,[1] Guy Henry,[2] Johan Sanders,[3] Ulrich Schurr,[4] Ivan Ingelbrecht,[5] Clara Revel,[6] Carlos Santana[7] y Pedro Rocha[8]

Introducción: el concepto de bioeconomía

La bioeconomía representa la visión de una sociedad futura mucho menos dependiente de los recursos fósiles para suplir su demanda de energía y materias primas, en la que la biomasa producida de forma sostenible desempeña un papel fundamental para la producción de alimentos y de productos de salud e industriales, fibras y energía. Es una respuesta a por lo menos cuatro grandes desafíos globales emergentes y convergentes: 1) el hecho de que en los próximos 20 a 30 años la población mundial crecerá a nueve mil millones de personas y, en consecuencia, se tendrá que satisfacer una demanda mundial de alimentos por lo menos 50 a 70 % más alta que la actual; 2) existe evidencia creciente de una disminución significativa de los recursos naturales y, en algunos casos, de su agotamiento; 3) a pesar de que no podemos hablar de “el fin del petróleo”, toda la evidencia disponible apunta a que el petróleo o la energía barata (como el gas natural) son cosas del pasado, lo que implica riesgos incalculables para el medio ambiente y 4) se están empezando a evidenciar

impactos del cambio climático a diferentes niveles en todo el mundo y estos son considerados como los principales obstáculos del futuro.

Todas estas tendencias están mostrando que “lo de siempre” ya no es una opción y que deberán hacerse ajustes importantes en los comportamientos sociales y económicos. Se necesitan enfoques novedosos para tener la oportunidad de abordar seriamente los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) de erradicar el hambre y la pobreza (ODM 1) y asegurar la sostenibilidad del medio ambiente (ODM 7). Los problemas son globales y, ciertamente, no nuevos. Han estado allí por un extenso periodo. Lo que es nuevo a la fecha es la unión de un mejor entendimiento de los problemas que hay que afrontar con la madurez de los procesos políticos nacionales e internacionales, como los de las Conferencias de las Naciones Unidas sobre el desarrollo sostenible (UNSDC) y el Grupo intergubernamental de expertos sobre el cambio climático (IPCC), entre otros, que proporcionan la base para un compromiso político mínimo, puesto que las acciones, dado el carácter mundial del reto, necesariamente también deben ser globales. Al mismo tiempo, existe una base científica y tecnológica que ofrece esperanzas y posibilidades concretas de un cambio efectivo en el curso de acción.

En este contexto, la bioeconomía es vista cada vez más como una oportunidad –aunque desafiante– para abordar coherentemente la compleja situación y crear nuevas fuentes de crecimiento económico y social equitativo. Su esencia se ha sintetizado con diferencias sutiles como “la

aplicación del conocimiento a las ciencias biológicas para la obtención de productos sostenibles, respetuosos del medio ambiente y competitivos" (CE 2005), así como "el conjunto de las opera-ciones económicas en una sociedad que utiliza el valor latente de productos y procesos biológicos para captar nuevos beneficios para el crecimiento y el bienestar de los ciudadanos y las naciones" (OCDE 2006), y más recientemente abarca "[...] la producción de recursos biológicos renovables y la conversión de estos recursos y flujos de residuos en productos con valor agregado, como alimentos, productos biológicos y bioenergía. [...]" (CE 2012).[9] Independiente del énfasis –el uso de la biomasa o el papel de la nueva biología–, el hilo común en todos estos conceptos es el uso más eficiente de los recursos naturales y el aumento del conocimiento de los procesos de producción para mejorar la captura de la energía solar y transformarla en otras fuentes de energía y productos. Los sectores y las industrias asociadas a la bioeconomía son portadores de un "[...] fuerte potencial de innovación debido al uso que hacen de una amplia gama de las ciencias, de las tecnologías facilitadoras e industriales y del conocimiento local y tácito [...]" (CE 2012). Por consiguiente, muestran un potencial importante como fuentes de cadenas de valor completas, con un impacto ambiental reducido y promesas de puestos de trabajo de alta y baja calificación, que ayudan a reducir la pobreza y a continuar mejorando la calidad de vida de la creciente población mundial. En este sentido la bioeconomía también es un concepto estrechamente asociado al de "economía verde" (GE) que ha sido presentado por el Programa de las

Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), en un esfuerzo por impulsar la consecución de los ODM y por construir una sociedad global que satisfaga equitativamente las necesidades y aspiraciones de la generación presente sin sacrificar los derechos y las oportunidades de las generaciones futuras (PNUMA 2011).

Visto en este contexto, la bioeconomía es ese segmento (de la economía) construida sobre la base de la mejora de los usos de la biomasa y de las oportunidades que surgen de la nueva biología y las ciencias asociadas. Ciclos anteriores de la organización y el crecimiento económico moderno dependían de la explotación de las fuentes no renovables para la producción de energía y de los bloques de construcción químicos resultantes de procesos basados en la fotosíntesis, que tuvo lugar hace millones de años. Las cadenas de valor de la bioeconomía de hoy en día están evolucionando hacia procesos renovables que podrían llamarse fotosíntesis en “tiempo real”. Este proceso ya está en marcha y sus impactos ya se están viendo reflejados en una amplia gama de sectores, que van desde la alimentación y la salud hasta el transporte, la construcción e incluso la recreación. El mayor impacto se ha dado, hasta ahora, en la industria farmacéutica, en la que ya se usa ampliamente (y es aceptada) la biotecnología moderna, tanto en el diagnóstico como en las aplicaciones terapéuticas que generan un mercado que abarca decenas de miles de millones de dólares al año (OCDE 2010). Desde que alcanzó estatus comercial hace 15 años, la biotecnología vegetal se ha convertido en una de las tecnologías adoptadas más rápidamente en la historia

agraria y ha alcanzado para 2012 más de 170 millones de hectáreas de cultivos transgénicos plantados cada año en más de 25 países (James 2012). A pesar de la controversia y el debate político, la biotecnología agrícola está evolucionando de manera sostenida para convertirse en el estándar de la industria agrícola en lugar de la excepción. Además de los enfoques transgénicos, la biotecnología vegetal se ha ganado hoy en día una amplia aplicación en enfoques no OGM para acelerar la cría de manera significativa, y sobre todo, para ofrecer nuevas y mejoradas herramientas de diagnóstico para la detección de plagas y patógenos de las plantas, y en el cultivo de tejidos vegetales para la propagación masiva o para la producción de materiales de siembra libres de enfermedades. En el futuro, se requerirán cada vez caracteres más complejos y estarán disponibles gracias a métodos mejorados. La biotecnología industrial, es decir, el uso de microorganismos o enzimas para la transformación y elaboración de productos químicos, materiales y energía es uno de los enfoques más prometedores para producir bienes y servicios con mayor eficiencia económica y beneficios ambientales (WWF 2009). La aplicación del conocimiento biotecnológico probablemente ganará aún más fuerza en la medida en que la idea de una energía mucho más diversificada basada en la biomasa y la matriz industrial se establezcan, uniendo los biocombustibles actuales con los de segunda generación en la producción de biomateriales, que incluyan biopolímeros y bioplásticos para la industria química, el sector de la construcción y la ingeniería.

Avanzar hacia una economía de nuevas industrias y cadenas de valor competentes y de base biológica, no solo exigirá más sistemas carbono-eficientes de producción primaria sostenible y cadenas alimenticias más productivas y resistentes, sino capacidades y políticas de innovación eficaces para movilizar la base de conocimientos necesaria. Por otra parte, ya está disponible, y será ampliado de forma continua, el acervo de conocimiento para muchos cambios urgentes. La cuestión no es si la ciencia puede ofrecerlo, puesto que la viabilidad técnica de los nuevos conceptos ha sido probada en la mayoría de los casos. Las principales limitaciones parecen estar en el actual nivel de comprensión de los procesos sociales y económicos implicados que acompañan la aparición de los nuevos sectores y modos de producción y las preguntas con respecto a cuáles son sus implicaciones, sus costos, las políticas y las instituciones necesarias para facilitar una transición rápida y equitativa. Una sociedad menos dependiente de los combustibles fósiles será una sociedad muy distinta a la que conocemos hoy en día: más descentralizada, menos dominada por producciones a gran escala para lograr eficiencia, con procesos cíclicos importantes, con diferentes redes entre sectores –rural/urbano–, y con diversas relaciones comerciales internacionales como consecuencia del cambiante equilibrio de los recursos estratégicos. Todo esto da lugar a un nuevo panorama económico (las ventajas comparativas, los países, los sectores, la competitividad de los productos) y requiere, como cualquier nuevo escenario, nuevas políticas, comunicación en las sociedades e instituciones

que contengan, expliquen y orienten los comportamientos de los actores para optimizar los beneficios potenciales y minimizar los costos de transición para todos los involucrados.

Enmarcado en este contexto emergente, el presente artículo tiene como objetivo contribuir a la discusión de 1) cuáles deben ser los objetivos de la bioeconomía, dados los recursos y las condiciones específicas en América Latina y el Caribe (ALC) y 2) los que podrían ser los principales elementos de la agenda de discusión de "hacia una bioeconomía para ALC", con un énfasis particular en el sector agrícola.[10] En la consecución de estos objetivos, este documento está organizado en cinco secciones adicionales a esta introducción. La segunda es una breve discusión sobre algunas experiencias de bioeconomía existentes en ALC. Luego sigue un debate sobre cuestiones de seguridad alimentaria y la conexión/relación entre la bioeconomía y las oportunidades de desarrollo rural (sección 3) y una presentación de las rutas alternativas que podrían ser parte de la construcción de una bioeconomía en ALC (sección 4). La sección 5 describe escuetamente las implicaciones institucionales y las políticas necesarias para pasar de un enfoque convencional a uno bioeconómico y resume algunas de las restricciones que hay que afrontar para la implementación exitosa de estas estrategias. La sexta y la última sección ofrecen algunas observaciones finales para concluir el artículo.

Ventajas comparativas y experiencias pertinentes para la construcción de una

bioeconomía en ALC

La región de América Latina y el Caribe está particularmente bien situada para contribuir y beneficiarse de la bioeconomía emergente. Su amplia y diversa base de recursos naturales –tierra, agua y diversidad biológica–, junto con una emergente economía y el crecimiento de los recursos humanos, proporcionan a la región los cimientos esenciales para una bioeconomía sólida. En su conjunto, está muy bien posicionada en términos de disponibilidad agrícola con más del 50 % de potencial agrícola (Cepal 2007), una situación solo comparable a los países de Europa del Este; pero lo más importante es que la disponibilidad de tierra per cápita en la región es significativamente superior al promedio mundial de 0,2 ha/cap.[11] Según el International Institute for Applied Systems Analysis, América Latina tiene más de 500 millones de hectáreas en la categoría de “más adecuado” y el mayor potencial de expansión en las categorías “muy adecuado” y “adecuado”, excluyendo los bosques. La proyección para el 2050 pone de manifiesto que, incluso teniendo en cuenta un aumento significativo de la población, se podrían poner a producir más de 300 millones de hectáreas sin afectar a los bosques naturales, en Suramérica y Centroamérica que representan alrededor del 25 % de la tierra con potencial “muy adecuado”, “adecuado” y “moderadamente apto” para el cultivo de cereales, más del 25 % de los cultivos de aceite vegetal, alrededor del 30 % de las raíces y tubérculos y más del 35 % de los cultivos de azúcar (todos los casos en escenarios de insumos tecnológicos intermedios y altos).

Todas estas cifras resaltan el potencial de recursos para el desarrollo de una bioeconomía que contribuya tanto a la seguridad alimentaria como al suministro de energía renovable, con importantes oportunidades de generación de ingresos, puesto que existen brechas de rendimiento significativas en casi todas las categorías de productos. Tanto en los cultivos de azúcar como de aceites vegetales, el empleo actual con respecto al potencial es muy bajo y en la mayoría de los diagnósticos se identifica un pobre desempeño tecnológico como la restricción más importante por abordar para mejorar la eficiencia del uso de recursos (Banco Mundial 2008). Además de esto, las limitaciones de infraestructura son también un gran problema, en razón a que la mayoría de las nuevas áreas no están cerca de los mercados existentes y ello reduce su valor potencial.

Un segundo conjunto de recursos clave para el desarrollo de la bioeconomía en la región es su dotación de biodiversidad.[12] En este sentido, América Latina también es muy competitiva, ya que concentra un número de los lugares más importantes del mundo en cuanto a biodiversidad. Siete de los diecinueve países de la región son considerados “megadiversos” en cuanto a recursos de biodiversidad dentro de sus fronteras político-administrativas (ninguna otra región del mundo incluye tantos países dentro de esta categoría). Los países de la región del grupo megadiverso son Brasil, Colombia, México, Perú, Ecuador, Venezuela y Bolivia, pero otros tres –Costa Rica, Panamá y Guatemala– tienen índices nacionales de biodiversidad (NBI) importantes. Incluso Uruguay, que tiene el NBI más bajo en la región –0,487– se