

José G Vargas-Hernández

jvargas2006@gmail.com

University Center for economic and Managerial Sciences, University of Guadalajara Periférico Norte 799 Edif. G201-7, Núcleo Universitario Los Belenes Zapopan, Jalisco, 45100, México, México

Karina Pallagst

karina.pallagst@ru.uni-kl.de

IPS Department International Planning Systems Faculty of Spatial and Environmental Planning Pfaffenbergstr. 95 Technische Universität Kaiserslautern Germany, Alemania

Patricia Hammer

karina.pallagst@ru.uni-kl.de

IPS Department International Planning Systems Faculty of Spatial and Environmental Planning Pfaffenbergstr. 95 Technische Universität Kaiserslautern Germany, Alemania

Editor Académico Prof. Dr. Carlos Alberto Zúniga-González

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León. Escuela de Ciencias Agrarias y Veterinarias. Departamento de Agroecología, Nicaragua

Revista Iberoamericana de Bioeconomía y Cambio Climático

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León, Nicaragua

ISSN-e: 2410-7980

Periodicidad: Semestral

vol. 4, núm. 7, 2018

czuniga@ev.unanleon.edu.ni

Recepción: 01 Mayo 2017

Aprobación: 16 Enero 2018

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/394/3941754008/index.html>

DOI: <https://doi.org/10.5377/ribcc.v4i7.5952>

Autor de correspondencia: jvargas2006@gmail.com

Resumen: Este estudio tuvo como objetivo revisar, analizar y sistematizar el conocimiento creado sobre la bioeconomía para desarrollar un marco conceptual y teórico basado en el estudio transdisciplinario de la biología y la socioeconomía para ser utilizado en futuras investigaciones. Comienza desde el cuestionamiento de cuáles son los beneficios que la bioeconomía tiene en comparación con la economía neoclásica. Los métodos empleados son analíticos críticos, descriptivos, deductivos-inductivos y sugieren enfoques holísticos y transdisciplinarios. Como resultado, el núcleo del estudio presenta los principios bajo los cuales este nuevo paradigma científico en el desarrollo sostenible puede continuar creando más conocimiento científico para ser utilizado en la formulación e implementación de elecciones estratégicas para el proceso de bioproducción, biodistribución y bioconsumo.

Palabras clave: : Bioeconomía, Economía verde, Economía basada en el conocimiento, Desarrollo sostenible, Elecciones estratégicas.

Abstract: This study aims to review, analyze and systematize the knowledge created on bio-economy to develop a conceptual and theoretical framework based on the transdisciplinary study of biology and socioeconomy to be used in further research. It begins from the questioning of what are the benefits that bio-economy has compared to the neoclassical economy. The methods employed is the critical analytic, descriptive, deductive-inductive and suggests a holistic and transdisciplinary approaches. As a result, the core of the study presents the principles under which this new scientific paradigm in sustainable development can continue creating more scientific knowledge to be used in the formulation and implementation of strategic choices for the bio production, bio distribution and bio consumption process.

Keywords: Bio-economy, Green economy, Knowledge-based economy, Sustainable development, strategic choices.

1. INTRODUCCIÓN

Cualquier nación del mundo enfrenta grandes desafíos ambientales, económicos y sociales que deben abordarse para cambiar el desarrollo sostenible y mejorar la forma de vivir y trabajar. La bioeconomía es una alternativa "más ecológica" que tiene impactos sobre los recursos naturales y ambientales, los alimentos, el suelo, la tierra y los medios de vida. La bioeconomía tiene un impacto relevante en importantes productos biológicos tales como textiles, cosméticos, bioenergía, biocombustibles, productos de construcción y otros subproductos y bioenergía. La bioeconomía sirve a un mercado de satisfactores, productos y servicios ambientalmente sostenibles y para mantener el ritmo a largo plazo y convertirse en global, requiere más investigación y desarrollo. La bioeconomía está influyendo a nivel mundial en la investigación y el desarrollo biotecnológicos, los modelos comerciales y la estructura del mercado.

La bioeconomía se considera un desarrollo científico más avanzado que la economía porque se basa en el proceso evolutivo de la humanidad y la naturaleza. El avance de la ciencia económica se extiende a considerar la evolución biológica, la biología y la termodinámica como fundamentos importantes del proceso económico. La bioeconomía conecta y expande la economía y biología para anclar en su predicción empírica para darle el poder de regeneración y sostenibilidad a las actividades de los sistemas socioeconómicos y biológicos.

Este estudio analiza los desarrollos recientes en bioeconomía. Revisa la conceptualización de la bioeconomía, la economía verde y la economía ecológica para analizar las deficiencias de la economía clásica y presenta la bioeconomía como el nuevo paradigma epistemológico inextricable vinculado al desarrollo sostenible. Desde este enfoque, se derivan en el núcleo del tema y objeto de estudio algunos principios ofrecidos como base para futuras investigaciones: economía circular, desarrollo sostenible, enfoques holísticos y transdisciplinarios, cultura de la innovación y creación de capacidad, economía basada en el conocimiento, global ética, capital social y cultura de paz.

Finalmente, el estudio considera la importancia de la formulación e implementación de la bioeconomía como una estrategia para permitir y garantizar resultados en términos de contribuciones para el desarrollo sostenible de recursos renovables. También se ofrecen algunos comentarios finales.

2. CONCEPTUALIZACIÓN DE BIO-ECONOMÍA

El concepto de bioeconomía es relativamente nuevo para nombrar aquellas actividades económicas derivadas de los avances en biociencias y aumentar el conocimiento científico en biotecnología, genética, genómica, etc., para lograr aplicaciones prácticas a partir de procesos biológicos. El término bioeconomía fue acuñado por Georgescu-Roegen para explicar el origen biológico del proceso económico y así destacar el problema de la existencia de la humanidad con una reserva limitada de recursos accesibles, desigualmente localizados y desigualmente apropiados (Georgescu-Roegen 1977). La bioeconomía es la producción y conversión sostenible de biomasa en una gama de bienes y servicios, entre otros alimentos, salud, fibra y productos industriales y energía. El término "bio-económico" se utiliza para indicar componentes económicos y biofísicos (Knowler 2002).

La bioeconomía es un concepto relacionado con las actividades económicas derivadas de la utilización de recursos naturales y biológicos o bioprocesos para producir bioproductos. La bioeconomía es un conjunto agregado de operaciones económicas y actividades relacionadas con productos biológicos para capturar valor

NOTAS DE AUTOR

jvargas2006@gmail.com

económico, crecimiento y beneficios de bienestar para el desarrollo humano. El concepto de bioeconomía se refiere a esa economía en la que los componentes básicos de los materiales, los productos químicos y la energía provienen de recursos biológicos renovables, como las plantas y los animales. Este tipo de economía puede cumplir muchos de los requisitos de sostenibilidad desde los aspectos ambientales y sociales, ya que está diseñado e implementado de manera inteligente.

Volviendo a la definición del concepto de bioeconomía, la OCDE sugiere que pueda entenderse como el conjunto agregado de operaciones económicas en una sociedad que utiliza el valor latente de los productos y procesos biológicos para capturar los nuevos beneficios del crecimiento y bienestar. Siendo para ciudadanos y naciones. Esta primera definición, del año 2006, incluye esencialmente la misma idea con respecto a los medios para lograr el crecimiento y la prosperidad, como se desprende de la descripción de la OCDE de 2009 (OCDE, 2009).

En cuanto a una visión europea, la CE define la bioeconomía en su paquete de políticas como la producción de recursos biológicos renovables y la conversión de estos recursos y flujos de residuos en productos de valor agregado como alimentos, piensos, productos biológicos y bioenergía (European Commission, 2015). La bioeconomía abarca la agricultura, la silvicultura, la pesca, la alimentación y la biotecnología, así como una amplia gama de sectores industriales, que van desde la producción de energía y productos químicos hasta la construcción y el transporte.

El concepto de bioeconomía tiene varios significados: es la gestión eficiente de los recursos humanos (Clark, 2010) y se considera como una analogía de la biología para explicar la teoría económica. El concepto de bioeconomía como el análisis biológico de las relaciones económicas, que como sistemas dinámicos se pueden efectuar, por ejemplo, a través de marcos de referencia, esquemas mentales e instrumentos de análisis del pensamiento.

El concepto de bioeconomía está en debate (Levidow et al. 2012). Una bioeconomía se puede definir como una economía en la que los componentes básicos de los materiales, los productos químicos y la energía se derivan de los recursos biológicos renovables (McCormick y Kautto, 2013). La bioeconomía se define como la transición industrial global de la utilización sostenible de recursos de biomasa acuática y terrestre renovables en productos energéticos, intermedios y finales para beneficios de seguridad económica, ambiental, social y nacional (USDA 2015). La bioeconomía se define como una economía basada en la producción sostenible y la conversión de biomasa renovable en una gama de productos biológicos, productos químicos y energía (De Besi and McCormick, 2017). Conciente sobre el concepto de la bioeconomía como potencial en biociencias y biotecnología.

Si bien el concepto de bioeconomía comenzó inicialmente a partir de la ciencia de la biotecnología, se ha expandido para incorporar otras ideas. La biotecnología puede entenderse como la ciencia de usar seres vivos para producir bienes y servicios. Por lo tanto, implica manipular y modificar organismos para crear aplicaciones nuevas y prácticas para la producción primaria, la salud y la industria.

Otro significado del concepto es aquel que considera la bioeconomía como la influencia que tiene la satisfacción de las necesidades humanas como las condiciones biológicas en el comportamiento económico.

A. Bio-economía como economía verde

La bioeconomía también llamada economía verde se puede definir como una que tiene bajas emisiones de carbono, usa los recursos de manera eficiente y es socialmente inclusiva (PNUMA, 2016). El sector de la bioeconomía es garante de una economía verde.

La agenda de 'bioeconomía' ha desarrollado el concepto 'economía verde' que surgió en la Cumbre Rio + 20 2012 y es promovido por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente para buscar bioenergía natural de recursos renovables y productos biológicos sostenibles (Socaciu, 2014). La agenda de la bioeconomía ha sido impulsada por las grandes corporaciones y los estados desarrollados vinculados a

la economía verde y la Bioeconomía basada en el conocimiento (Hall y Zacune, 2012). La agenda de Río + 20 "Hacia una economía verde" dio lugar a la estrategia bioeconómica para el desarrollo sostenible y el crecimiento económico (European Commission 2012). La Unión Europea promueve entre sus Estados miembros el compromiso con la agenda de "economía verde", bioenergía (Paul, 2013) y los combustibles agrícolas como alternativa a los combustibles fósiles (Hall y Zacune 2012, OCDE, 2009).

La bioeconomía biologiza el entorno natural y los recursos biológicos de las actividades empresariales como elementos intrínsecos e inextricables de la coevolución mutualista. La bioeconomía integra la economía verde que busca responder a los desafíos de la seguridad alimentaria y la bioenergía limpia

B. Bio-economy como economía ecológica

Sin embargo, la bioeconomía también se llama economía ecológica. Para algunos autores, la bioeconomía es la economía ecológica que concilia la economía y la ecología, que al mismo tiempo que busca la eficiencia económica, se ocupa de los recursos naturales que son esenciales para la humanidad. El enfoque bioeconómico requiere un cambio en los valores sobre el uso de los recursos disponibles y la energía que se conservará para el uso en el futuro. La bioeconomía es la base del negocio de proyectos ecológicos, agrícolas, etc. La bioeconomía estudia el origen biológico del proceso económico y las actividades humanas asociadas con un stock limitado de recursos disponibles y accesibles que están desigualmente ubicados y desigualmente apropiados (Mayumi, 2001).

Desastres ecológicos en los últimos años como consecuencia de la subordinación de las leyes de la naturaleza a las leyes de la economía de mercado y que ha demostrado la capacidad destructiva de las fuerzas de la naturaleza, hasta el punto que ha creado una conciencia por parte del cuidado del medio ambiente. Algunos analistas consideran que el enfoque de la bioeconomía es destructivo y debería reestructurarse desde una perspectiva agroecológica.

3. LAS DEFICIENCIAS DE LA ECONOMIA NEOCLASICA

La economía como ciencia orientada por la competencia presenta graves deficiencias metodológicas que la bioeconomía trata de superar a través de procesos biocéntricos y de equilibrio bioeconómico centrados en la cooperación para el desarrollo sostenible y la conservación de la naturaleza y el medio ambiente en su interacciones con la humanidad. Desde una perspectiva holística, las interacciones entre los sistemas biológicos y socioeconómicos resultan en el campo de la bioeconomía. Las interacciones de los procesos biológicos y económicos naturales que dan lugar a la bioeconomía tienen un impacto en los fenómenos complejos e inciertos de la biosfera.

Los fisiócratas subordinaron la reproducción y la transformación económica a la naturaleza, la economía clásica al capital, luego al objetivo del equilibrio del mercado y al sistema financiero con el neoliberalismo económico. La economía heterodoxa está más orientada al aspecto humano con enfoques como el socialismo humanista que resiste los choques de la economía liberal y analiza las contradicciones del liberalismo económico con el argumento de que la fuerza de trabajo no es una mercancía que se separe del ser humano.

La economía de mercado reduce los valores naturales, sociales y morales, pero no puede regular el comportamiento de la naturaleza. El Primer Informe del Club de Roma (Club de Roma, 1972) que advierte sobre los límites del crecimiento económico y el Informe Brundtland (Brundtland Gro Harlem, 1987) que informa amenazas a los mecanismos que regulan la naturaleza, plantea los problemas para el desarrollo sostenible mantener el equilibrio entre la interdependencia de la economía, la naturaleza y la biosfera.

4. BIO-ECONOMIA: UN NUEVO PARADIGMA DE LA EPISTEMOLOGIA DE LA ECONOMIA

La bioeconomía como disciplina es un nuevo paradigma en el desarrollo económico ambiental (Soedigdo et al., 2014). El surgimiento de la Bioeconomía como una ciencia diferente a la economía y la biología representa un nuevo paradigma en la evolución disciplinaria científica para el estudio y análisis de las causas bioeconómicas de los impactos ambientales de las acciones humanas (Mohammadian 2000). Las interacciones de los sistemas biológicos y económicos se integran en la bioeconomía desde una nueva perspectiva que representa un cambio de paradigma. Como ciencia interdisciplinaria, la bioeconomía sintetiza las ciencias basadas en el empirismo de la biología y el humanismo de la economía, dando como resultado un nuevo paradigma más holístico porque intenta explicar la interactividad de los sistemas biológicos y la naturaleza con la economía y lo social.

La bioeconomía representa un cambio paradigmático en la evolución de las disciplinas cuya tarea principal es investigar los problemas que surgen del impacto de la empresa humana en el medio ambiente. Estos problemas no se deben solo a causas puramente biológicas o a causas puramente económicas. La bioeconomía ha sido el resultado y, a su vez, está provocando un cambio paradigmático en la epistemología de la investigación para la generación de conocimientos teóricos y empíricos innovadores con aplicaciones que son muy importantes para sus contribuciones. El paradigma centrado en el desarrollo bioeconómico se basa en la perspectiva holística que resulta de la interacción del desarrollo biológico, socioeconómico y ambiental para explicar la coevolución del desarrollo humano que garantiza la provisión de recursos para las generaciones presentes y futuras.

El paradigma del desarrollo bioeconómico (Mohammadian 2000) es una alternativa para evitar el agotamiento acelerado de los recursos biológicos naturales, mitigar la degradación ambiental, reducir la desigualdad económica y la inequidad social. La participación y el paradigma de la comunidad han cambiado con el proceso de bioeconomía (Henry and Roche 2013). La sostenibilidad preserva la identidad y la integridad de los sistemas bioeconómicos al mejorar la autosuficiencia y equidad y el respeto por los equilibrios biosféricos como los criterios para la regulación del comercio y la actividad económica en oposición al paradigma económico neoclásico que respalda el comercio mundial para estimular el crecimiento económico.

El nuevo paradigma complementa los recursos tangibles e intangibles, el objetivo con lo subjetivo y los sentimientos con los hechos con una orientación de crecimiento sustentable y sostenido, con un beneficio operacional material y económico. El nuevo paradigma de producción y mercado, que ha sido llamado capitalismo cognitivo y bioeconomía, en una palabra, biocapitalismo (Fumagalli, 2007). La bioeconomía toma conciencia de las interacciones de los sistemas biológicos y socioeconómicos, para llegar a una conciliación, para adoptar una investigación holística. Las tres disciplinas del entorno económico han ofrecido un cambio de perspectiva y un cambio no paradigmático como lo hace la bioeconomía.

5. BIO-ECONOMIA COMO UNA ESTRATEGIA

La estrategia de bioeconomía apunta a la autosuficiencia en energía, materias primas y asegurar la disponibilidad de biomasa, una sociedad baja en carbono y eficiente en el uso de los recursos. Una estrategia de bioeconomía tiene como objetivo identificar los desafíos energéticos, ambientales, hídricos, alimentarios, de salud, sociales, etc., y actuar sobre la investigación crítica de la bioeconomía a partir del uso de materiales de desecho para obtener valor de mercado y crecimiento. Una estrategia de bioeconomía vincula los recursos renovables basados en la bioeconomía con la sostenibilidad al garantizar la producción y el uso sostenibles de la biomasa (Pfau, et al., 2014).

La bioeconomía basada en el conocimiento es una estrategia económica sostenible para la creación de capital natural sostenible (Birch, et al., 2010) que está orientada hacia la formulación de políticas de

sostenibilidad, de una manera que intenta vincular proyectos de bioeconomía con la economía basada en el conocimiento y la innovación tecnológica para el diseño de políticas públicas y prácticas institucionales (Franco, et al. 2011).

La bioeconomía se presenta como una estrategia de ganar-ganar. La bioeconomía se ha identificado como una estrategia y se define como la producción de recursos biológicos renovables y la conversión de estos recursos y corrientes de desechos en productos de valor agregado, como alimentos, piensos, productos biológicos y bioenergía. Sus sectores e industrias tienen un fuerte potencial de innovación debido a su uso de la ciencia, las tecnologías facilitadoras e industriales, junto con el conocimiento local y tácito (European Commission, 2012, p.3). La estrategia de la Unión Europea adoptada en 2012 y anunciada como innovación al servicio del crecimiento sostenible: una bioeconomía para Europa promueve capacidades de producción y consumo sostenibles basadas en las ciencias de la vida para abordar los desafíos del medio ambiente, el uso de la energía y la seguridad alimentaria.

La bioeconomía como estrategia ecológica está avanzando en medio de los debates sobre la llamada economía verde propuesta por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) para promover la producción biológica. La bioeconomía como estrategia ofrece soluciones a las preocupaciones medioambientales y al crecimiento económico sostenible avanzando hacia los recursos biológicos renovables en una cuota de mercado cada vez mayor (Panel Europeo de Bioeconomía y SCAR, 2014; European Commission, 2015). La Unión Europea recomienda la bioeconomía a la agenda de Río + 20 "Hacia una economía verde" como una estrategia para promover el desarrollo sostenible de los recursos ambientales y naturales de manera eficiente, compatibilizando el crecimiento económico y el uso sostenible de los recursos biológicos y ambientales (European Commission 2015; European Commission, 2012)

Para apuntar a mercados específicos, la bioeconomía sostenible debe estudiar y analizar el desarrollo y el funcionamiento del medio ambiente, el desarrollo de sectores, identificar las tendencias y desafíos globales, las oportunidades y los cambios en los impulsores de la comercialización de productos y servicios, las necesidades específicas para satisfacer. El estudio de la bioeconomía plantea la necesidad de un cambio de comportamiento de los sistemas de producción llamados a desempeñar un papel estratégico para dar respuesta a un conjunto de desafíos globales, utiliza el enfoque sistémico para analizar campos relacionados como economía verde y eficiencia energética y los procesos de productividad teniendo en cuenta las variaciones climáticas y las crecientes restricciones a la calidad de la biodiversidad y los recursos naturales como el aire, el agua y el suelo. Este análisis es necesario para formular e implementar una estrategia y acciones de política. Formulación de estrategias formular prioridades para el futuro desarrollo de la bioeconomía.

Un entorno operativo favorable, las elecciones estratégicas y las acciones de política son los impulsores del desarrollo de la bioeconomía empresarial, el crecimiento y el logro de la competitividad en un entorno en el que operar. Opciones estratégicas e implementadas acciones de políticas sostenibles de bioeconomía para producir bienes y servicios eficientes dirigidos a satisfacer las necesidades de los consumidores en el mercado y destinados a apoyar el crecimiento de los negocios de bioeconomía. Implementación de opciones estratégicas y acciones de política apoyadas por agentes en el sector de la bioeconomía para establecer un programa dirigido a la eficiencia de los recursos y la sociedad baja en carbono.

La bioeconomía como parte de una estrategia global integral, incluidas las energías renovables, es capaz de resolver los problemas del desarrollo sostenible (Piotrowski, et al, 2015). Una estrategia de bioeconomía sostenible tiene como objetivo generar crecimiento empresarial bioeconómico a partir de productos y servicios de bioeconomía de valor agregado, al mismo tiempo que protege los ecosistemas de la naturaleza y proporciona soluciones globales sostenibles para salvar la diversidad de la naturaleza, el calentamiento global, la contaminación del aire y el consumo estándares, etc. La estrategia de bioeconomía sostenible apunta a la generación de crecimiento económico a partir de productos y servicios de alto valor agregado en el negocio competitivo de bioeconomía asegurado por ecosistemas naturales. La estrategia competitiva global de

bioeconomía construye empresas innovadoras respaldadas por la ciencia y la investigación de alta tecnología y las condiciones estructurales.

La productividad y el rendimiento de la bioeconomía en sectores internacionalmente competitivos dan como resultado una demanda creciente de productos, procesos y servicios innovadores.

Las estrategias para el desarrollo de la bioeconomía se enfocan en áreas prioritarias relacionadas con la investigación, desarrollo e innovación de nuevos productos biotecnológicos e industriales, relaciones entre empresas, comunidades, instituciones de investigación y el gobierno para optimizar el funcionamiento del uso de biomasa, financiando el desarrollo de bioproductos ocupaciones. Las estrategias de importación de biomasa como materia prima que se requieren en algunas industrias están relacionadas con el proceso de certificación de desarrollo para garantizar la sostenibilidad y no tener impactos económicos, sociales y ambientales negativos. La disponibilidad de biomasa para el presente y el futuro de la bioeconomía depende de estrategias sobre el uso de la tierra, la agricultura, los bosques y la diversidad de otros recursos naturales y biológicos. También son importantes, el desarrollo tecnológico, los incentivos económicos y legales (Welfe, et al., 2014).

Las estrategias de bioeconomía basadas en la conciencia social y el fomento de la investigación y la innovación tienen como objetivo la transición hacia el desarrollo de una economía basada en la biología. Para lograr una transición a la bioeconomía, se requieren algunas estrategias y acciones para invertir en investigación y desarrollo, capacitar recursos humanos para habilidades y capacidades innovadoras y complementarias, para involucrar a los interesados en procesos interactivos de colaboración con bioproductos para conocer el mercado. Una estrategia de transición hacia una bioeconomía sostenible debe enfrentar muchos factores con una gran incertidumbre, como los patrones de consumo, el cambio climático, los riesgos de sostenibilidad, etc.

Algunas otras estrategias importantes de bioeconomía están diseñadas más específicamente para fomentar la biotecnología, usar residuos de biomasa y residuos, promover relaciones de colaboración entre diferentes sectores y partes interesadas, empresas e instituciones de investigación, apoyo financiero, etc. Una estrategia de investigación de bioeconomía debe fortalecer las interacciones entre los diferentes interesados. La participación de las partes interesadas que representan la bioeconomía es vital para la formulación e implementación de estrategias. La estrategia de investigación en bioeconomía se sustenta en la participación en investigación y desarrollo en proyectos de colaboración entre empresas e instituciones científicas con el objetivo de lograr el liderazgo en el mercado.

La investigación, el desarrollo y la innovación son la base de la estrategia regional e industrial para el desarrollo de la bioeconomía. Las estrategias regionales para el desarrollo de la bioeconomía son diferentes y están contextualizadas en sus propias fortalezas, capacidades y capacidades (Paterman, 2014). El despliegue de estrategias de especialización en bioeconomía puede fomentar el desarrollo económico regional y respaldar los clusters regionales de bioeconomía. La investigación sobre estrategias de bioeconomía a nivel regional es muy limitada y proporciona poco conocimiento sobre el desarrollo de la bioeconomía.

Las estrategias regionales pueden mejorar la coordinación y comunicación entre grupos y plataformas de la industria (BioPro Baden-Wuerttemberg, 2014), facilita el papel de los gobiernos locales en el apoyo a empresas, institutos de investigación para crear asociaciones bioeconómicas y desarrollar estándares para compras públicas y etiquetas para productos biológicos, reconocidos por los consumidores (Carrez, 2014). La colaboración regional entre los diferentes actores en las diferentes regiones tiene estrategias para el desarrollo de la bioeconomía sustentadas por la biotecnología, la salud y las ciencias de la vida. Las estrategias regionales de bioeconomía están respaldadas por la provisión de fondos y subsidios para investigación, desarrollo, innovación, comunicación, difusión y comercialización de actividades biológicas y bioproductos.

El desarrollo de un sistema de red para apoyar el negocio de la bioeconomía es relevante para la implementación de la estrategia para ingresar a un nuevo mercado internacional en áreas tales como alimentos, salud, energía, etc. La estrategia global de la bioeconomía como una agenda de corporaciones

multinacionales que están vinculados a los gobiernos locales se basa en los procesos de innovación y el desarrollo sostenible del sector agrícola y los recursos naturales altamente cuestionados. La agenda de la bioeconomía dirigida por las empresas es una estrategia global que vincula los sectores público y privado basados en la innovación y el desarrollo sostenible. Las alianzas estratégicas para la colaboración entre los sectores público y privado son instrumentos fundamentales para el intercambio de información, la investigación y la expansión de la bioeconomía, y para alentar nuevos programas de producción biológica.

Una estrategia basada en el conocimiento pretende fomentar las habilidades, especialmente para las nuevas empresas innovadoras y las PYME. Las empresas de todo el sector de la bioeconomía deberían alentar la participación profesional para adquirir experiencia en el campo a través de diferentes estrategias y acciones, como el aprendizaje permanente.

Los beneficios de la bioeconomía deben comunicarse a los consumidores que pueden separar el consumo de los productos basados en fósiles y hacia los bioproductos sostenibles (FORMAS, 2012; TEM 2014). Una evaluación externa de la estrategia de bioeconomía de investigación evalúa los efectos positivos y el impacto en el progreso de las bases para el desarrollo de actividades de bioeconomía competitiva basadas en el conocimiento. El modelo bioeconómico es un enfoque integrado para la evaluación de las estrategias de gestión pesquera (Anderson y Seijo 2010, Armstrong y Sumaila 2000, Clark, 1995).

Se requiere un plan estratégico sobre bioeconomía para mapear el potencial y las direcciones futuras, hacer coincidir las necesidades económicas y sociales y formular agendas políticas. El estrategia de la bioeconomía debe integrar gradualmente las prácticas ecológicas de pequeña escala como una alternativa a la producción de biomasa en expansión (Grupo ETC, 2015) con una mayor independencia de los combustibles fósiles. Sin embargo, algunos analistas consideran que la agenda de la bioeconomía tiene limitaciones y sugiere que las estrategias deberían incluir más elementos de la agroecología. La estrategia de bioeconomía se vuelve esencial para el concepto de economía circular en actividades como la separación de la recolección y uso de biorresiduos, el proceso de biodegradación, la producción biológica sostenible, etc. Esta estrategia de bioeconomía debe ser clara y transparente, atractiva e involucrar todas las instituciones comerciales, de investigación y educación, organizaciones comunitarias y sociales y todos los niveles de instituciones gubernamentales.

Una estrategia bioeconómica sostenible requiere un entorno operativo con acceso a biomasa sostenible para la creación de nuevas empresas de bioeconomía basadas en la competencia. La transición hacia la bioeconomía sostenible necesita estrategias de diseño e implementación para la transformación biotecnológica industrial de los recursos de combustibles fósiles a la producción basada en biomasa y los cambios requeridos en el comportamiento del consumidor (Birch, 2015).

Estas condiciones pueden contribuir a la creación de negocios de bioeconomía para el desarrollo sostenible. El desarrollo sostenible de la bioeconomía puede acelerarse mediante elecciones estratégicas sistemáticas y medidas de política para lograr el crecimiento económico y el bienestar. La estructura de la sociedad debe permitir elecciones estratégicas sostenibles y acciones políticas para el desarrollo de la bioeconomía dirigidas a ofrecer servicios y productos de bienestar alternativos a las elecciones del consumidor.

La estrategia de bioeconomía debería ser más inclusiva de las actividades y técnicas ecológicas. Las estrategias de Bioeconomía basadas en soluciones agroindustriales deben expandirse para incluir nuevas formas de agregar valor y conocimiento agrícola que impliquen la innovación social y comunitaria a los recursos biológicos (Birch y Tyfield, 2012; Schmidt et al., 2012; Levidow et al. 2012).

Una estrategia de investigación debe basarse en un ciclo natural de una economía basada en la biología respaldada por un sistema biológico, ecológico y tecnológico de tal manera que proporcione incentivos para trabajar y cooperar interdisciplinariamente. Esta estrategia debería desarrollar la bioeconomía competitiva e internacionalmente competitiva basada en el conocimiento.

Se requiere el diálogo activo, la participación y las relaciones de cooperación entre ciudadanos, empresas, nuevos movimientos sociales y gobiernos para apoyar las iniciativas bioeconómicas adoptadas por las políticas públicas.

6. CONCLUSIONES

La gran dependencia del desarrollo económico de hoy en día con el apoyo de los recursos fósiles aumenta las preocupaciones sobre la sostenibilidad ambiental de los sistemas de producción y la seguridad alimentaria. Esta situación justifica la urgente necesidad de una transición del tipo de desarrollo de la economía neoclásica basado en recursos fósiles hacia un desarrollo más sostenible respaldado por la bioeconomía basada en recursos biológicos y productos biológicos. El desarrollo sostenible basado en la bioeconomía optimiza la asignación de recursos naturales y biológicos renovables al tiempo que aumenta las preocupaciones ambientales, de seguridad alimentaria, energía y salud.

El marco teórico de la bioeconomía para el desarrollo sostenible se creó como una alternativa al modelo de desarrollo económico neoclásico. El modelo de desarrollo económico basado en la economía neoclásica está siendo criticado por no abordar cuestiones como la escasez de recursos, el medio ambiente, las instituciones sociales, la política social, la organización social, la entropía y la bioeconomía de las actividades económicas.

El modelo de desarrollo sostenible de la bioeconomía se centra más en la calidad que en la cantidad en comparación con el modelo de desarrollo económico neoclásico. Sin embargo, también el modelo de desarrollo sostenible basado en la bioeconomía está bajo escrutinio. Algunos puntos críticos que se abordan aquí con respecto al modelo de desarrollo sostenible son considerar los recursos naturales como bienes infinitos que conducen a una sobreexplotación, requieren insumos masivos y los métodos de producción tienen un impacto en las tierras agrícolas y el medio ambiente. Esta interpretación, que trata de las similitudes entre los sistemas económicos y biológicos, ha sido duramente criticada. La ola explosiva de la bioeconomía conlleva como políticas la mejora en la calidad de los combustibles y las energías renovables, es muy cuestionada y criticada por no cumplir sus promesas.

Este estudio ha identificado algunos principios de la bioeconomía que son cuestiones críticas que afectan las perspectivas del desarrollo sostenible basado en la bioeconomía. Por lo tanto, el estudio concluye que la bioeconomía se encuentra en la encrucijada del paradigma del desarrollo sostenible.

REFERENCIAS

- Anderson, L. G. and Seijo, J. C. (2010). *Bio-economics of Fisheries Management*, John Wiley and Sons, 2010.
- Armstrong, C.W. and Sumaila, U. R. (2000). Cannibalism and the optimal sharing of the North-East Atlantic cod stock: a bio-economic model. *Journal of Bio-economics*, vol. 2, no. 2, pp. 99–115, 2000.
- Birch, K. (2015). York University. (2015). Toronto, ON, Canada. Phone interview and email correspondence. Personal communication, 7 January 2015.
- Birch, K. Levidow, L. y Papaioannou, T. (2010). Sustainable Capital? The Neoliberalization of Nature and Knowledge in the European Knowledge-based Bio-economy. *Sustainability*. 2, 2898-2918.
- Birch, K.; Tyfield, D. (2012). Theorizing the Bio-economy: Biovalue, Biocapital, Bio-economics or What? *Sci. Technol. Hum. Values* 2012, 38, 299–327.
- BioPro Baden-Wuerttemberg (2014). *Bio-economy: Baden-Württemberg Path towards a Sustainable Future*. Available online: <http://www.biopro.de/biopro/downloads/index.html?lang=en> (accessed on 27 March 2014).
- Brundtland Gro Harlem. (1987). *Our Common Future*, Oxford University Press.
- Carrez, D. (2014). Clever Consult, Brussels, Belgium. Phone interview and email correspondence. Personal communication, 9 April 2014.

- Clark C. W. (2010). *Mathematical Bio-economics: The Mathematics of Conservation*, 3rd Edition. Wiley. May 2010.
- Clark, C. W. (1995). *Modelling and Fisheries Management*, John Wiley and Sons, 1985.
- Club de Rome (1972). *Halte à la croissance ?- traduction française* Fayard.
- de Besi, M. and McCormick, K. (2017). *Towards a Bio-economy in Europe: National, Regional and Industrial Strategies* International Institute for Industrial Environmental Economics (IIIEE), Lund University.
- ETC Group (2015). *The Bio-economy*. <http://etcgroup.org/issues/bio-economy>
- European Commission (2015). *Bio-economy Strategy*. [http:// ec.europa.eu/research/bio-economy/policy/strategy_en.htm](http://ec.europa.eu/research/bio-economy/policy/strategy_en.htm).
- European Commission (2015). *Bio-economy Strategy*. Available from: http://ec.europa.eu/research/bio-economy/policy/strategy_en.htm.
- European Commission. (2012). *Innovation for Sustainable Growth: A Bio-economy for Europe*. Available from: <http://ec.europa.eu/research/bio-economy/index.cfm?pg=policy&lib=strategy>
- European Commission. (2012). *Innovating for Sustainable Growth: A Bio-economy for Europe*; Publication Office of the European Office: Luxembourg, 2012.
- European Commission. (2012). *Innovation for Sustainable Growth: A Bio-economy for Europe*. Available from: <http://ec.europa.eu/research/bio-economy/index.cfm?pg=policy&lib=strategy>
- European Bio-economy Panel and SCAR (2014). *What Next for the European Bio-economy?* Available from: http://ec.europa.eu/research/bio-economy/pdf/where-next-for-european-bio-economy-report-0809102014_en.pdf.
- European Bio-economy Panel and SCAR (2014). *What Next for the European Bio-economy?* Available from: http://ec.europa.eu/research/bio-economy/pdf/where-next-for-european-bio-economy-report-0809102014_en.pdf.
- Fumagalli, A. (2007) *Bioeconomia e capitalismo cognitivo: Verso un nuovo paradigma di accumulazione*. Roma: Carocci.
- FORMAS. (2012). *Swedish Research and Innovation Strategy for a Bio-Based Economy; The Swedish Research Council for Environment, Agricultural Sciences and Spatial Planning (FORMAS)*: Stockholm, Sweden, 2012.
- Franco, J., Goldfarb, L., Fig, D., Levidow, L. y Oreszczyn, S.M. (2011). *Agricultural Innovation: Sustaining What Agriculture? For What European Bio-Economy? Project-wide final report*. CREPE.
- Georgescu-Roegen, N. (1977). "Inequality, Limits and Growth from a Bio-economic Viewpoint," *Review of Social Economy* XXXV, 3: 361-375.
- Hall, R. and Zacune, J. (2012). *Bio-economies: The EU's real 'Green Economy' agenda?* World Development Movement and the Transnational Institute.
- Henry M, Roche M. (2013). *Valuing lively materialities: Bio-economic assembling in the making of new meat futures New Zealand*. *Geographer* 69: 197-207.
- Knowler, D. A. (2002). *Review of selected bio-economic models with environmental influences in fisherie.*, *J Bioecon.* 4(2), 163-181, 2002.
- Levidow, L., K. Birch and T. Papaioannou (2012). *EU agri-innovation policy: Two contending visions of the bio-economy'*. *Critical Policy Studies*. 6(1), 40-65.
- Mayumi, K. (2001). *The Origins of Ecological Economics. The bio-economics of Georgescu-Roegen* Routledge Research in Environmental Economics. London and New York. Routledge.
- McCormick, K.; Kautto, N. (2013). *The Bio-economy in Europe: An Overview*. *Sustainability*. 5, 2589–2608. <https://doi.org/10.3390/su5062589>
- Mohammadian, M. (2000). *Bio-economics: Biological Economics. Interdisciplinary Study of Biology, Economics and Education*. Entrelíneas Editores. Madrid.
- OECD. (2009). *The Bio-economy to 2030: Designing a Policy Agenda*. <http://www.oecd.org/futures/bio-economy/2030>.
- Patermann, C. (2014). *Member of the Bio-economy Council, Germany. Phone interview and email correspondence. Personal communication, 24 March 2014.*

- Pfau, S.; Hagens, J.; Dankbaar, B.; Smits, A. (2014). Visions of Sustainability in Bio-economy Research. *Sustainability* 2014, 6, 1222–1249. <https://doi.org/10.3390/su6031222>
- Piotrowski, S.; Carus, M.; Essel, R. (2015). Global bio-economy in the conflict between biomass supply and demand. *Nova Pap.* 2015, 7, 1–14.
- PNUM (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2016). *Hacia una economía verde: Guía para el desarrollo sostenible y la erradicación de la pobreza*. 21 de noviembre de 2016, de Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente Sitio web: <http://www.pnuma.org/eficienciarecursos/economia.php>
- Schmidt, O.; Padel, S.; Levidow, L. (2012). The bio-economy concept and knowledge base in a public goods and farmer perspective. *Bio-Based Appl. Econ.* 2012, 1, 47–63.
- Soedigdo D, Harysakti A, Usop TB. (2014). The elements driving local wisdom on the architecture Nusantara. *J Perpect Archit* 9 (1): 37-47.
- Socaciu, C. (2014). Bio-economy and green economy: European strategies, action plans and impact on life quality, *Bulletin UASVM Food Science and Technology*, 71(1).
- USDA (2015). *An Economic Impact Analysis of the U.S. Biobased Products Industry - A Report to the Congress of the United States of America*, USDA 2015.
- Welfe, A.; Gilbert, P.; Thornley, P. (2014). Increasing biomass resource availability through supply chain analysis. *Biomass Bioenergy* 2014, 70, 249–266. <https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2014.08.001>