

Estado de la investigación sobre el crecimiento verde desde la perspectiva de política pública (2011-2021)

State of research on green growth from public policy perspectives (2011- 2021)

Diana Marcela Díaz-Ariza 

Universitaria Agustiniiana, Colombia
diana.diaza@uniagustiniana.edu.co

Estíbaliz Aguilar Galeano 

Universitaria Agustiniiana, Colombia
estibaliz.aguilar@uniagustiniana.edu.co

Claudia Paola García Castiblanco 

Universitaria Agustiniiana, Colombia
claudia.garcia@uniagustiniana.edu.co

Resumen

Desde los inicios de la apuesta multilateral por el crecimiento verde, se han generado un sinnúmero de políticas locales, de carácter nacional, para dar respuesta a esta demanda mundial. Al mismo tiempo, ha crecido el interés de investigar y profundizar sobre la implementación y evaluación de los programas derivados de los compromisos internacionales. El objetivo de este trabajo es presentar un análisis comprensivo sobre el estado de la investigación respecto al crecimiento verde y la política pública en la última década (2011-2021). Se encuentra que la mayor parte de la producción académica se da en Europa y Asia, y los tópicos con mayor interés son los condicionantes de la efectividad de la política pública, los direccionamientos en tecnología e innovación, la inversión, la evaluación de la política y la discusión conceptual sobre la que se soporta la política. El artículo muestra el debate sobre estos asuntos.

Palabras clave: bioeconomía, crecimiento verde, política pública, revisión sistemática de literatura, sostenibilidad, economía verde, crecimiento económico.

Abstract

Since the beginning of the multilateral commitment to green growth, many local policies have been generated. At the same time, there has been a growing interest in researching and deepening the implementation and evaluation of programs derived from international commitments. The aim of this paper is to present a comprehensive analysis on the state of research regarding green growth and public policy in the last decade (2011 - 2021). For this purpose, a systematic review of the literature was made, identifying the relevant publications with the keywords: "green growth" and "public policy", and "bioeconomy" and "public policy" in the search engines of the Scopus and Web of Science databases. It is found that most of the academic production takes place in Europe and Asia, and the topics with greater interest are the determinants of the effectiveness of public policy, the directions in technology and innovation, investment, policy evaluation and conceptual discussion on which policy is supported.

Keywords: bioeconomy, green growth, public policy, systematic literature review, sustainability, green economy, economic growth.

Artículo: Recibido el 8 de marzo de 2023 y aprobado el 5 de mayo de 2023

Cómo citar este artículo:

Díaz-Ariza, D., Aguilar Galeano, E. & García Castiblanco, C. (2023) Estado de la investigación sobre el crecimiento verde desde la perspectiva de política pública (2011-2021). *Reflexión política* 25(51), pp. 31-44. doi: <https://doi.org/10.29375/01240781.4660>

Introducción

Los desafíos globales frente a la crisis ambiental han llevado a que tanto organismos internacionales como gobiernos asuman una postura proactiva frente al asunto, que se expresa fundamentalmente en el ámbito de la política pública como orientadora de la transición a economías más sostenibles. De otro lado, en el marco de la postcrisis del año 2008, se dio un movimiento importante a favor de repensar el sistema económico actual, abogando por un enfoque más inclusivo y que disminuya las brechas en la distribución del ingreso, sumado al consenso generalizado sobre la necesidad de aportar soluciones a la realidad del cambio climático. Estas dos tendencias derivaron en que, hacia el 2009, organismos supranacionales como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) plantearan el crecimiento verde como un modelo que enfatiza en el progreso económico, ambientalmente sostenible, socialmente inclusivo y que tiende hacia procesos productivos bajos en carbono (Vazquez-Brust y Sarkis, 2012). Posteriormente, en Rio+20, la OCDE lanza la estrategia “Towards Green Growth”, el Banco Mundial publica “Inclusive Green Growth: the Pathway to Sustainable Development” y el PNUMA divulga el informe “Toward a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication” (Hickel y Kallis, 2019), creando así una plataforma multilateral que permita avanzar en la implementación del crecimiento verde en el mundo.

Como concepto, el crecimiento verde es mencionado por primera vez en el Foro de Davos (Suiza) del 2000, pero fue el gobierno de Corea del Sur quien lo usó en un sentido de orientación de política pública, en el marco del sexagésimo aniversario de la república en 2008. El discurso se tituló “Crecimiento verde con bajas emisiones de carbono” (Park, 2011), y centró los derroteros en lograr un círculo virtuoso de sinergia entre el medio ambiente y la economía, a la vez que se reduce la emisión de gases efecto invernadero (GEI). Así entonces, el crecimiento verde se empezó a difundir como apuesta de gobierno que, sin dejar de lado las ideas económicas sobre alcanzar niveles de producción que incrementen los ingresos, incentiva la innovación y el uso de la tecnología para reducir los efectos negativos que esta lógica tiene en el entorno ambiental.

Como se mencionó anteriormente, la post-crisis del 2008 derivó en un gran malestar social que desencadenó movilizaciones anti-globalización, anti-capitalismo y anti-crecimiento. En este contexto, organismos como la OCDE ven en el concepto de crecimiento verde una oportunidad de establecer una agenda internacional que atienda los crecientes reclamos de dichas movilizaciones, a la vez que una posibilidad de reactivación económica sin mayores impactos negativos en la medida en que uno de los pilares es la transición energética y la reducción de emisiones GEI.

Aunque el crecimiento verde apareció en el marco de orientación de política pública, tiene un trasfondo teórico en la economía verde que se empezó a delinear con el Informe de los Límites del Crecimiento de los años setenta y toma fuerza con el impulso dado por el PNUMA. La economía verde se define como un modelo que resulta en una mejora del bienestar humano al tiempo que reduce los riesgos ambientales y carencias ecológicas; en su versión más sencilla, la economía verde es aquella baja en carbono, que hace uso eficiente de los recursos y permite la inclusión social (Ivanova, 2017).

Siguiendo a Meny y Thoenig (como se cita en Aguilar Galeano y Figueroa Espinel, 2018), la política pública se define como acciones de autoridades públicas frente a situaciones de la sociedad que requieren marcos de orientación y actuación que derivan en normas, reglas e instituciones. De esta manera, el crecimiento verde se puede entender como una política pública que posibilita el progreso económico, a la vez que previene el cambio climático y otras problemáticas de la degradación ecológica; para lograr estos objetivos, aparentemente disímiles, de acuerdo con la OCDE se requiere promover un nuevo paradigma energético bajo en emisiones de carbono, lo que implica asumir políticas para la innovación, incentivos en I+D e inversión en nuevas tecnologías (Stahel, 2017), siendo necesario, a su vez, un decidido apoyo por parte de los gobiernos.

Tanto el crecimiento verde como su base teórica, la economía verde, tienen como uno de los principales pilares la transición energética. El objetivo detrás del crecimiento verde, propuesto desde



el primer discurso en Corea del Sur, era generar una herramienta de lucha efectiva contra el cambio climático. En este sentido, el crecimiento verde implica que los ingresos en la economía deben provenir, en su mayoría, de inversiones en: 1) reducción de emisiones de carbono y contaminación, 2) mejora de la eficiencia energética y de los recursos, y 3) de la prevención de la pérdida de biodiversidad (Bassi, 2016). De allí se derivan los compromisos de la mayoría de los acuerdos internacionales sobre el medio ambiente y la lucha contra el cambio climático, que implican un cambio de paradigma de producción y consumo hacia alternativas sustentables; necesariamente, se requiere de un fuerte compromiso de inversión en investigación, innovación y tecnología que permita dicha transición.

Este carácter de acuerdo multilateral que ha tenido el crecimiento verde ha generado acuerdos, inversiones y políticas públicas en diferentes países. Por ello, este es uno de los tópicos que ha motivado gran producción académica durante la última década (Haberl et al., 2020). Sin embargo, hasta el momento no se ha estudiado la orientación de la política pública del crecimiento verde, es decir, se asume que todos los países se han direccionado sobre la misma línea de transitar a un nuevo modelo de producción, pero ¿cuáles son los objetivos específicos?, ¿cuáles son las dificultades de implementar el crecimiento verde?, y ¿qué retos implica en términos de política pública? Con estas preguntas, el objetivo del presente trabajo es presentar un análisis comprensivo sobre el estado

de investigación respecto al crecimiento verde y la política pública en la última década (2011-2021). Seguido de esta presentación, se da cuenta del método para la ubicación de las investigaciones analizadas y posteriormente se muestran los resultados encontrados, finalizando con las conclusiones.

1. Metodología

Para comprender el estado de la investigación respecto al crecimiento verde y la política pública, se propuso desarrollar un estudio de carácter cualitativo, con un enfoque documental en tanto se busca recopilar y analizar lo publicado sobre el tema. Como se presentó anteriormente, el crecimiento verde no se puede abordar como un marco teórico, sino que ha sido usado en un sentido de orientación de la política, que parte de los compromisos adquiridos por los Estados en los acuerdos internacionales. En este contexto, las categorías conceptuales para realizar la búsqueda de los documentos fueron “crecimiento verde” y “política pública”.

Las categorías se identificaron con las palabras clave “green growth” y “public policy”, y “bioeconomy” y “public policy” en los motores de búsqueda de las bases de datos Scopus y Web of Science. Como se mencionó anteriormente, la búsqueda se limitó a la última década (2011-2021). De acuerdo con estos criterios, se usaron los algoritmos de búsqueda que se presentan en la figura 1:

Figura 1. Algoritmo de búsqueda en Scopus y Web of Science

Scopus:

TITLE-ABS-KEY("green growth" AND "public policy") AND (EXCLUDE (PUBYEAR,2009)) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE,"ar"))

TITLE-ABS-KEY("bioeconomy" AND "public policy") AND (EXCLUDE (PUBYEAR,2009) OR EXCLUDE (PUBYEAR,2008) OR EXCLUDE (PUBYEAR,2007)) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE,"ar"))

Web of Science:

(TS=("green growth" AND "public policy")) AND TIPOS DE DOCUMENTOS: (Article) Índices=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, ESCI Período de tiempo=2011-2021

(TS=("bioeconomy" AND "public policy")) AND TIPOS DE DOCUMENTOS: (Article) Índices=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, ESCI Período de tiempo=2011-2021

Nota: Elaboración propia.

La búsqueda de los textos se realizó en abril de 2021. Una vez se recopilaron los artículos encontrados para las dos búsquedas en las bases anteriormente mencionadas, se procedió a depurar los resultados. La depuración tuvo en cuenta repetición de artículos y que los abstract fueran consistentes con el objetivo del proyecto.

2. Resultados y discusión

Los resultados iniciales de la búsqueda de artículos se reflejan en la tabla 1. Como se muestra en esta,

se encontraron 79 artículos en total; sin embargo, se tenían algunas repeticiones y otros que en la lectura fueron descartados porque el tema no era consecuente con el objetivo de la búsqueda. Se encontraron 9 artículos repetidos entre las dos bases de datos, correspondientes a la búsqueda “green growth” y “public policy”, y 6 de la búsqueda “bioeconomy” y “public policy”. Además, se descartaron 8 cuyo tema no tenía que ver con crecimiento verde y política pública. Finalmente, el análisis se realizó con 56 artículos.

Tabla 1. Resultados de la búsqueda de artículos

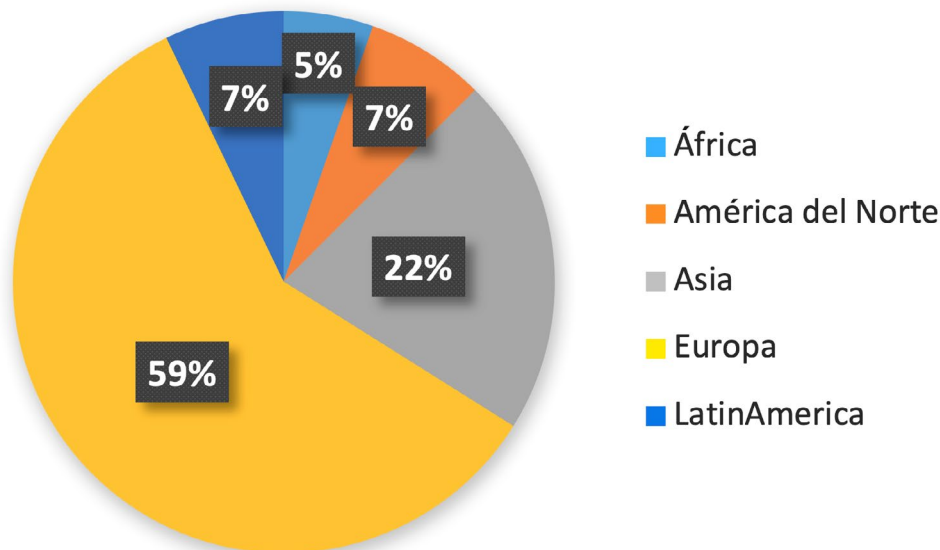
Base	Búsqueda	Total de artículos
Scopus	“Green growth” AND “public policy”	27
Scopus	“Bioeconomy” AND “public policy”	32
Web of Science	“Green growth” AND “public policy”	11
Web of Science	“Bioeconomy” AND “public policy”	9
Total		79

Nota: Elaboración propia.

Las revistas donde más se publica este tipo de artículos son Journal of Cleaner Production, Forest Policy and Economics y Science of the Total Environment. Sobre la procedencia del artículo, la figura 2 evidencia que Europa es el continente que

más produce este tipo de investigaciones, seguido de Asia. La participación del continente americano es mínima, más aún si se separa América del Norte y Latinoamérica; de esta última región es Brasil quien ha generado la mayoría de estos artículos.

Figura 2. Procedencia del artículo



Nota: Elaboración propia.



Una vez obtenido el consolidado de los documentos, se procedió a realizar la lectura comprensiva de cada uno de los artículos. Posteriormente, se empezaron a agrupar por tópicos similares, identificando siete líneas temáticas que son: condicionantes de la efectividad de la política pública, tecnología e innovación, transición energética, inversión, agricultura, evaluación de la política pública y los debates conceptuales frente a la misma. A continuación, se desarrolla la discusión frente a cada tema.

2.1. Condicionantes de la efectividad de la política pública de crecimiento verde

Son varios los aspectos que en las recientes investigaciones se destacan como condiciones para que la política pública del crecimiento verde en un país prospere. Para diversos autores, el grado de desarrollo del país cuenta como determinante de estos procesos, en tanto permite la implementación de tecnología que promueva prácticas productivas más eficientes y menos contaminantes. Algunos trabajos identifican que un desarrollo desigual entre regiones conduce a disparidades en la eficiencia ambiental (Zhou et al., 2019). Tener un grado de desarrollo alto o bajo parece tener efecto en términos de la efectividad de la política pública. Proponer reformas a gran escala, como es el caso del crecimiento verde, supone no solo esfuerzos económicos sino también sociales, lo cual implica un entorno económico global propicio (Burkolter y Perch, 2014) o, dicho de otra manera, un grado de internacionalización que le permita al país ser beneficiario de inversión.

Sin embargo, hacer el tránsito hacia sistemas más sostenibles no solo involucra asuntos de orden económico, la dimensión social toma un rol preponderante en la medida en que permite viabilizar procesos de reflexión, sensibilización y reorientación de las prácticas culturales que derivan en impactos negativos en el ambiente. El conocimiento ambiental y el grado de concienciación de la población respecto a los efectos de sus prácticas en el ambiente son condiciones que sugieren el desarrollo de políticas públicas orientadas a promover mayor educación sobre el rol de los individuos en la consecución de un crecimiento verde; un mejor conocimiento sobre asuntos ambientales está relacionado positivamente con estrategias colectivas de cuidado (Islam y Managi, 2019). Igualmente, la política pública se puede orientar a mejorar

los sistemas de información del mercado, más allá del precio, ya que esto se relaciona con intercambios y mercados más justos, así como mejores mecanismos de gobernanza, aspectos determinantes a largo plazo para orientar la toma de decisiones gubernamentales sobre crecimiento verde que sean legitimadas por la ciudadanía (Li y Li, 2012).

De otro lado, los asuntos asociados a impulsar prácticas de consumo más sostenibles también han sido de interés en los recientes trabajos sobre crecimiento verde. Temas como el escepticismo que provocan productos que, aunque más sostenibles, pueden ser más costosos que sus pares en el mercado o poco conocidos, han llevado a identificar la motivación psicológica como un elemento en el cual los productores verdes deben trabajar (Kang y Park, 2011; Toivonen, et al., 2021). Los consumidores esperan encontrar el beneficio social de ser considerados como personas que se preocupan por el entorno ambiental, y tal deseo debe reflejarse en la compra; en este sentido, los productores verdes deben estimular ese deseo en los consumidores de ser considerados como personas con responsabilidad ambiental (Kang y Park, 2011; Toivonen, et al., 2021), lo cual se ve fortalecido con una política pública que oriente estas percepciones, es decir, que de alguna manera destaque este buen comportamiento ciudadano. Cabe resaltar que en otros estudios se ha identificado el rol del consumidor y su interés por mercados verdes o ecológicos, como un asunto a veces sobrevalorado (Söderholm et al., 2017), a pesar de esto es innegable que el crecimiento verde está precedido del fortalecimiento del capital social (Pitkänen et al., 2016), ya que desarrollarlo requiere de negociaciones entre diferentes grupos de interés, lo que puede derivar en conflictos de intereses (ambientales, económicos, sociales, etc.), esto implica buscar soluciones gana-gana entre las partes.

Otro tópico identificado como condición de la efectividad de las políticas públicas para el crecimiento verde tiene que ver con los asuntos fiscales. Se ha encontrado que una combinación óptima entre impuestos ambientales e ingresos fiscales es determinante para lograr objetivos de crecimiento verde (Guo et al., 2018); la cuestión central parece ser hacia qué aspectos orientar los excedentes fiscales producto de estas medidas, ya que se encuentran diferencias en los resultados si se proponen para estimular la innovación (Bouzaher et al., 2015), la transición energética

(Burkolter y Perch, 2014; Guo et al., 2018) o los empleos verdes (Monasterolo y Raberto, 2019).

A pesar de estas diferencias, es claro que la política fiscal debe estimular la inversión, investigación y desarrollo (Wang y Shao, 2019; Söderholm et al., 2017), la innovación ecológica (Muza y Debnath, 2021; Bouzaher et al., 2015) y desincentivar el uso de combustibles fósiles, reduciendo los subsidios a esta industria o facilitando el acceso a energía renovable (Burkolter y Perch, 2014; Caplan y Go, 2020).

De otro lado, dentro de los retos para que este tipo de apuestas gubernamentales funcione está el enfoque sistémico, el cual supone la coordinación de entidades gubernamentales y la articulación de intereses públicos y privados (Marvik y Philp, 2020; Smith y Diggans, 2020), adicionalmente la articulación de políticas, pues algunos casos muestran ciertas incompatibilidades entre sí, por ejemplo, estimular la producción de biocombustibles a partir de biomasa y la soberanía alimentaria (Philippidis et al., 2019).

2.2. Tecnología e innovación y su relación con el crecimiento verde

La tecnología e innovación, así como su operacionalización a través de la I + D, es objeto de interés en varias de las recientes publicaciones sobre política pública del crecimiento verde en tanto se le considera un factor condicionante para facilitar este tránsito. El cambio tecnológico y la disrupción que genera la innovación se consideran herramientas fundamentales para permitir el crecimiento verde, porque no solo significa la oportunidad de sustituir productos o insumos contaminantes (Muza y Debnath, 2021), sino que permitiría diversificar la oferta productiva de un país (Sampaio Neto et al., 2020), lo que se traduce en mayor crecimiento y empleos sin generar impactos negativos al medio ambiente.

Estos trabajos han encontrado la formación de capital humano (Costa et al., 2021; Muza y Debnath, 2021) como un elemento necesario para la perdurabilidad de los procesos de innovación en tanto facilita que se vayan incorporando mejoras en los procesos de producción. La inversión nacional en I+D también es relevante, pues se evidencia diferencias de resultados en la efectividad de la política verde cuanto mayor sea la inversión en este rubro (Stahel, 2017); una I+D más limitada se asocia con menor producción limpia y, por tanto, menor efectividad de la política

de crecimiento verde (Dauda et al., 2021). Una manera de facilitar la I+D, cuando el presupuesto nacional sea limitado, está en la articulación entre academia e industria pues esta relación facilita la transferencia de conocimiento que se puede aprovechar para mejorar el rendimiento ecoinnovador de la industria (Leitão et al., 2020; Sampaio Neto et al., 2020).

Las comunidades locales también juegan un papel fundamental en el desarrollo de la tecnología e innovación, ya que estas deben no solo apropiarse los usos de nuevos productos menos contaminantes (Muza y Debnath, 2021) sino además avalar, con el consumo, las nuevas alternativas que ofrece el mercado (Béfort y Nieddu, 2020), en este sentido es clave que la política del crecimiento verde tenga en consideración la información que provee a los consumidores (Kang y Park, 2011), de manera que pueda alentar la sustitución de productos (hacia aquellos con menor impacto ambiental).

2.3. Transición energética

La transición energética se propone como un factor de visibilización del compromiso con un crecimiento más sostenible. Las recientes cumbres sobre cambio climático han sido insistentes en que la sustitución de combustibles fósiles es una condición sine qua non para pensar en el futuro de la especie humana en este planeta. Por ello, en la investigación sobre política pública y crecimiento verde la producción en este tópico es importante.

Uno de los elementos más revisados es el rendimiento de las energías renovables, en comparación con energías tradicionales, ya que se considera como asunto clave para convencer a quienes aún consideran que este tránsito no tendrá los mismos resultados de desempeño. Por ello, se ha identificado que hacer inventarios de disponibilidad regional de recursos para energías no convencionales es vital para lograr resultados que eviten mayores desigualdades entre regiones (Bruckman et al., 2018), para lo cual la política pública es un instrumento necesario. Sin embargo, el rol de la política, en aras de la transición energética, se destaca en el campo de la regulación en tanto debe generar suficientes estímulos que hagan atractivo el sector (Baran, 2015; Philp, 2015) como “castigos” en términos de tributación o excedentes de pago a los sectores que se apoyan en combustibles fósiles (Monasterolo y Raberto, 2019).



Pero no todo se resuelve en la línea de la legislación. Los recientes trabajos han sido enfáticos en la necesidad de estimular la I + D no solo para la búsqueda de nuevas fuentes de energía (Philp, 2015) sino para reducir los costos de producción de las ya existentes (Bagheri et al., 2018), de tal manera que el crecimiento económico no se vea limitado o afectado por la falta de energía (Philippidis et al., 2019), caso en el cual el remedio podría resultar peor que la enfermedad. Para las economías emergentes, este es un asunto de extremo cuidado (Mathews, 2015), ya que sus necesidades socio-económicas requieren respuestas de crecimiento urgente, sin embargo, el planeta no soportaría una nueva ola de crecimiento y desarrollo a la manera de las primeras revoluciones industriales.

Otro aspecto relevante, especialmente para varios países que aun usan la madera como parte de sus fuentes de energía, es la deforestación que tiene impactos tanto en el cambio climático como en pérdida de biodiversidad y desertificación, y ha sido un tema de especial interés en la investigación de política pública y crecimiento verde, pues se ha cuestionado cómo no acabar con industrias tradicionales asociadas a la madera, y que a su vez generan muchos empleos, pero ser compatibles con un crecimiento verde. Las soluciones pasan por establecer mecanismos de compensación, por ejemplo, certificando la madera, solución plausible para países en vías de desarrollo (Jasinevičius et al., 2017), trazar una ruta de economía circular en la que los residuos de la madera también se incorporen al proceso productivo nacional de manera que se pueda aprovechar mejor el recurso (Toivonen et al., 2021) o establecer programas nacionales de “productivismo de la bioeconomía”, en los que los metadiscursos de bioeconomía global sean el factor dominante de la política (Kröger y Raitio, 2017).

Sin importar la alternativa de energía que se elija, el discurso que domine la política pública para convencer a las partes interesadas o los instrumentos para incentivar el uso de nuevas fuentes energéticas, la transición a energías más limpias trazará los límites entre una sostenibilidad débil o fuerte (Quenault, 2020) y se constituirá en la pieza clave de un crecimiento que, efectivamente, se pueda sostener en el tiempo, es decir, la transición energética es uno de los elementos de juicio para definir si el crecimiento verde es posible o no.

2.4. La inversión para el crecimiento verde

Hasta el momento es claro que el crecimiento verde requiere de una política pública y que es necesario establecer incentivos (o correctivos) para facilitar el fortalecimiento de actividades productivas menos contaminantes. De manera implícita, para que se puedan otorgar tales incentivos o se pueda financiar la necesaria I + D (Söderholm et al., 2017), aparece la inversión como factor determinante de la transición a formas productivas sostenibles y, por ende, aspecto clave de la política pública.

Un elemento común a las investigaciones de este tema es que las inversiones en crecimiento verde no muestran resultados inmediatos (Monasterolo et al., 2018; Özbuğday et al., 2020; Tong et al., 2020) porque es necesario que la inversión sea constante y en varios períodos de tiempo, para que traduzca sus resultados en patentes, nuevos productos verdes, nuevas fuentes energéticas, etc. Se destaca el papel que pueden jugar en este asunto los mercados financieros, toda vez que son la fuente primordial para la consecución del recurso económico necesario; en ese sentido, se requiere ofrecer soluciones ganadora para atraer este sector. Un instrumento que se destaca son los bonos verdes como posibilidad de desarrollar un mercado crediticio con una marcada preferencia hacia inversiones sostenibles (Monasterolo et al., 2018; Monasterolo y Raberto, 2019). Adicionalmente, se ha propuesto que los gobiernos establezcan incentivos a estas inversiones, por ejemplo a través de subsidios, de tal manera que se pueda aumentar la rentabilidad de estos productos (Özbuğday et al., 2020).

De otro lado, las investigaciones se han orientado a identificar qué sectores se debería privilegiar en términos de las inversiones, dada la escasez de los recursos. De esta manera, actividades como la biotecnología (Rampasso et al., 2021; Wang y Shao, 2019), biorrefinerías (Palgan y McCormick, 2016) o agricultura sostenible (Befort, 2020) son fundamentales para desarrollar el crecimiento verde un país o región. Se encuentra que buena proporción de las empresas orientadas a estas actividades productivas son pymes (Özbuğday et al., 2020), por ello la necesidad de incorporarlas en esquemas gubernamentales que les faciliten tanto la eficiencia de recursos como el apoyo técnico. Para ésta última, se considera necesario que parte de la inversión gubernamental se oriente a la formación de capital humano (Tong et al., 2020) que no solo produzca para los nuevos

sectores (Costa et al., 2021; Leitão et al., 2020), sino que permita la perdurabilidad de los avances logrados a partir de la inversión (Rampasso et al., 2021; Toivonen et al., 2021).

Otro asunto que debe asumir la política pública es la inversión en sistemas de información que permitan identificar los principales focos de problema de consolidación de la política (Chomkhamsri et al., 2016), así como el acopio de datos que ofrezcan la posibilidad de ir evaluando la efectividad de la política. Esta trazabilidad facilita no solo la tarea de la evaluación (Banerjee et al., 2020), sino de demostrar ante la comunidad internacional la evolución que ha tenido la política, sus logros y desafíos.

2.5. Crecimiento verde y agricultura

Aunque son relativamente pocos los estudios de la relación entre agricultura y crecimiento verde, se entienden como un asunto importante desde la política pública. La agricultura es una de las actividades económicas con mayor impacto ambiental por sus efectos en la pérdida de biodiversidad, desertificación, contaminación o desviación de recurso hídrico, emisión de GEI, entre otros.

Los trabajos encontrados en esta línea destacan la necesidad de establecer una regulación que facilite la actividad agrícola, pero a su vez regule lo concerniente a las emisiones de GEI y uso del agua (Bentsen et al., 2019). Pero es claro que no solo se requiere la regulación, sino que esta debe ser clara y concisa, pues es característico que estas normas suelen ser complejas, lo que puede dar lugar a su evasión por la falta de claridad. Es una realidad la presión que ya está teniendo el planeta por cuenta de la demanda de alimentos, por ello se insiste en la necesidad de intensificar la agricultura sostenible (Burkolter y Perch, 2014), en especial para países en vías de desarrollo cuya participación en el mercado internacional depende fundamentalmente de este sector.

Siguiendo esta línea, la política pública del crecimiento verde también debe trabajar en torno a la desigualdad (Petig et al., 2019) tanto en desempeño como en rentabilidad de la agricultura entre zonas denominadas centro, o que por su ubicación o cantidad de recursos reciben particular atención por parte del Estado y periferias. Para este efecto se requiere, por parte de la política, la revisión y desarrollo de cadenas de valor de estos productos (Sampaio Neto et al., 2020), de manera

que se garantice que aquellas zonas periféricas queden incluidas y sean partícipes de las ganancias. Esto demandaría a la política pública una orientación sistémica en su planteamiento (Marvik y Philp, 2020), de modo que se presenten alternativas de orden intersectorial.

Tomando en cuenta que la agricultura se considera como un sector de alto impacto ambiental debido a la carga química (plaguicidas, fungicidas, abonos) que requiere para hacer más productiva la actividad económica, una preocupación que debe tener la política pública del crecimiento verde es cómo hacer compatible la productividad del sector y la sostenibilidad ambiental. En esta línea la respuesta más clara ha sido la biotecnología (Béfort, 2020); sin embargo, esta requiere no solo intenciones sino inversión en tecnología, innovación y educación. Esto constituye una senda que debe establecer el gobierno y podría denominarse “gestión de la resistencia” (Pannell et al., 2016), en el sentido de organizar recursos (humanos, financieros y tecnológicos) para lograr una gestión verde de la agricultura.

2.6. Evaluación del crecimiento verde

Las formas de medir la efectividad de la política pública del crecimiento verde es otro de los temas que aparece en la literatura reciente sobre este asunto. Aunque se han planteado diversas metodologías, todas buscan dar cuenta de los resultados sobre desempeños económicos y ambientales. Las aplicaciones se han hecho a nivel de país y sub-nacional, y la mayoría en países de Asia o Europa.

Una de las formas más comunes de medir el crecimiento verde es a partir de modelos empíricos. Las recientes publicaciones han coincidido en indicar que este tipo de mediciones se han venido desarrollando desde hace varios años; sin embargo, casi en su totalidad insisten, en términos de la justificación de los estudios, en integrar variables que antes no se consideraban correlacionadas, por ejemplo, vincular variables ambientales y económicas en un mismo modelo (Banerjee et al., 2020; Caplan y Go, 2020; Bagheri et al., 2019; Islam y Managi, 2019). Integrar variables de diferentes ámbitos, como lo social, económico y ambiental, permite que se recreen escenarios, de tal manera que en los resultados los autores pueden explicar de una mejor forma las eventuales diferencias entre países o regiones. Así, variables como el grado



de aglomeración de la economía, que de alguna manera facilita la cooperación (Wang et al., 2021), una mayor orientación a la prestación de servicios ecosistémicos (Banerjee et al., 2020), incentivar de manera particular determinados sectores que se tengan menores impactos ambientales, como el caso de los servicios (Bagheri et al., 2019) y el nivel de inversión en tecnología e I+D (Wang y Shao, 2019), son aspectos que pueden marcar la diferencia en la intensidad del crecimiento verde de un país o región.

Sin embargo, no todas las evaluaciones se realizan de forma cuantitativa. El análisis cualitativo de la política pública también ha tomado un lugar importante en la literatura. Identificar las narrativas, los usos del lenguaje, acudir a la fuente de la política, por ejemplo, a través de entrevista a actores clave de la formulación y diseño, indagar a los expertos, son algunas de las herramientas comunes en este tipo de evaluación. Una diferencia sustancial con las mediciones eminentemente cuantitativas es que no se encuentra una determinada variable (o variables) que dé cuenta del crecimiento verde; sin embargo, la riqueza de estos métodos radica en que presenta un panorama más integral del resultado de la política, en la medida en que se busca cubrir las miradas de los diferentes actores involucrados.

En el desarrollo de los modelos cualitativos se identifican aspectos como la relevancia de la transparencia en la información (Li y Li, 2012), la preponderancia de la narrativa de la bioeconomía en la formulación política (Kröger y Raitio, 2017; Toivonen et al., 2021), la apuesta por determinados objetivos como el enfoque de ciclo de vida de producto (Rampasso et al., 2021), la claridad conceptual de la política, por ejemplo, al usar indistintamente términos como bioeconomía, biotecnología o economía circular (Moosmann et al., 2020) y la capacidad de autorreflexión de quienes participan en la elaboración de la política (Purkus y Lüdtke, 2020). Estos elementos se denotan como claves tanto para el posicionamiento y receptividad de la política pública de crecimiento verde como para el logro de los objetivos propuestos.

2.7. El concepto de crecimiento verde en la política pública

Si bien las políticas públicas instrumentalizan unas intenciones de la sociedad, estas se erigen sobre ideas, narrativas o discursos que circulan

en el medio. Desde esta perspectiva, un interés investigativo ha sido dar cuenta del concepto o idea detrás de la política. La bioeconomía (Befort, 2020; Kelleher et al., 2019; Venkata Mohan et al., 2019), el diseño circular (Pandey, 2020) o la seguridad alimentaria (Teigiserova et al., 2020), son algunas de las narrativas que han estado detrás de la aparición de una política pública de crecimiento verde.

La bioeconomía es uno de los conceptos más ampliamente conectados al crecimiento verde; sin embargo, este tiene tantas acepciones que por ello se hace necesario identificar a qué idea de bioeconomía hace alusión la política (Béfort, 2020). La bioeconomía se encuentra como un discurso orientado a la biotecnología (Kelleher et al., 2019), como sustento de la propuesta de biomasa como alternativa energética (Philippidis et al., 2016) y como sinónimo de economía circular (Befort, 2020), en el sentido de plantear un objetivo de transformación de los sistemas productivos que no generen residuos (Pandey, 2020). Sin embargo, surgen voces críticas frente a este término, pues la bioeconomía se ha asociado a un modo productivo intensivo en capital y tecnología, lo cual permitiría seguir extendiendo, en alguna medida, el discurso neoliberal (Mukhtarov et al., 2017) y, por ende, ratificando exclusiones y desigualdades, lo cual genera una contradicción al interior del concepto.

Otra línea conceptual en la política pública del crecimiento verde tiene que ver con el asocio a la economía circular. Se establece una relación de interdependencia entre herramientas y plataformas que faciliten la recuperación y reincorporación de eventuales residuos al proceso productivo con la orientación verde que tenga un gobierno (Pandey, 2020). En términos de desafíos de la política, la economía circular requiere que los gobiernos aborden no solo la reducción de GEI o la contaminación, sino el desarrollo regional, un esquema de jerarquización de los residuos (Venkata Mohan et al., 2019), lo cual podría interpretarse como una cadena de valor que se desarrolle alrededor de la reincorporación de desechos y la inversión en capital humano (Pitkänen et al., 2016). Esto no solo genera nuevos productos y sectores económicos, sino que da la posibilidad de incrementar ingresos a poblaciones excluidas del sistema, que es parte de la razón de ser del crecimiento verde.

La seguridad alimentaria también se ha considerado en las narrativas que justifican una política pública de crecimiento verde. La pérdida

de alimentos es parte de las situaciones que desembocan en la crisis ambiental, al ser causa y consecuencia de esta crisis. El estudio que se encontró en esta temática, argumenta que la política debe ser más estricta en la regulación del desperdicio de alimentos pero esto solo será posible con cambios en el lenguaje (Teigiserova et al., 2020), pues usar el término “excedentes de alimentos” de alguna manera genera la idea de que el problema es esencialmente económico y por tanto se convierte en una externalidad, pero si se asume el concepto “desperdicio de alimentos”, se le otorga una dimensión socio-ambiental al problema y podría generar mayores compromisos de las partes interesadas.

Finalmente, en el debate conceptual se encuentra una disputa de fondo y es lo concerniente al crecimiento. Una de las líneas de discusión sobre el problema ambiental sugiere que el actual sistema productivo, orientado al crecimiento, es el causante de la crisis actual, esto llevaría a concluir que es necesario abandonar esta idea de crecimiento si lo que se pretende es encontrar una solución real al problema. Por tanto, se plantea una contradicción en términos del crecimiento verde, pues pareciera que estos dos son incompatibles. En esta discusión, algunos trabajos han optado por cuestionar ambos extremos del debate, es decir, tanto el crecimiento verde como el “decrecimiento” estarían lejos de ser respuesta al problema, ya que ninguno toma en cuenta los diagnósticos de bienestar que serían la piedra angular de la solución (Jakob y Edenhofer, 2013). No se trata solo de impactar de manera positiva o crecer económicamente, se trata de que la sociedad en su conjunto supere los umbrales mínimos que plantea cada modelo. Sin embargo, estos planteamientos idealistas también son objeto de crítica en tanto no proponen una forma real de operacionalización; en este sentido, los esfuerzos políticos deberían dirigirse, suponen algunos autores, a extender la conciencia de que el crecimiento económico no es ni necesario ni natural en una sociedad (Seidl y Zahrnt, 2015).

Conclusiones

Es evidente el interés por parte de la comunidad académica y de investigación por la apuesta del crecimiento verde como una alternativa para asegurar el progreso económico en el marco de la sostenibilidad ambiental y la inclusión social. Al ser este un asunto que abarca todas las esferas

de las sociedades, se entienden las políticas públicas como los instrumentos que permiten marcar la ruta a seguir para lograr este desafío. Ese interés ha suscitado numerosos estudios que han buscado analizar el papel de las políticas públicas en este reto global y que, como era de anticiparse, se centran en su mayoría en Europa, de donde son más de la mitad de los artículos académicos que fueron analizados, seguido en menor proporción por los artículos provenientes de países asiáticos, un poco menos de la mitad, y el resto en proporciones similares provienen de África, América del Norte y América del Sur. Este solo resultado ofrece un panorama interesante de cómo ha sido el desarrollo y compromiso de los países en relación con los lineamientos asociados al logro de las apuestas del desarrollo sostenible en el mundo, y su fuerte relación con los ingresos económicos necesarios para esto.

Los estudios en relación con políticas públicas y crecimiento verde ofrecen una amplia variedad de información que permite comprender los intereses y retos que se requieren para poner en marcha esta apuesta, estudios que se enfocan desde el análisis de aspectos relacionados con la formulación misma de las políticas, así como otros con su implementación e incluso con el seguimiento para evaluar la efectividad de las políticas que ya se desarrollan en el mundo.

Entre los aspectos a considerar evidenciados en los estudios reviste especial importancia el papel de la inversión como factor determinante de la transición a formas productivas sostenibles y, por ende, aspecto clave de la política pública. Una inversión que debe ser constante y requiere del soporte de los mercados financieros para los cuales también deben pensarse incentivos que los inviten a ser partícipes de la transformación, a través de estrategias variadas como los bonos verdes. En este sentido, las inversiones deben enfocarse en ciertos sectores primordiales en un principio para el crecimiento verde, como la biotecnología y la agricultura sostenible, y centrar la atención de forma particular en las pymes, las cuales predominan dentro de las empresas sostenibles.

Además de aspectos generales asociados a la formulación e implementación de políticas públicas en crecimiento verde, los intereses investigativos se han enfocado en temas o campos específicos relacionados que se consideran de especial importancia, como la tecnología e innovación, las energías renovables y la



agricultura. Las I + D son consideradas esenciales para la migración hacia el crecimiento verde, pues son la base de la transformación productiva que implica este sistema, así mismo los instrumentos necesarios para favorecer la transición energética hacia las energías renovables han tenido especial atención, particularmente en lo que se refiere a incentivos que las promuevan y las hagan un mercado atractivo, así como el control a las otras fuentes para desestimularlas. La agricultura es otro tema que se ha analizado, ya que requiere de regulaciones urgentes que controlen los impactos que la actividad genera, pero que sean efectivas, por lo que las políticas públicas pueden aportar a disminuir la desigualdad del campo, el fortalecimiento de cadenas de valor y la integración de zonas de producción, así como a la compatibilidad de la producción agrícola con el bienestar ambiental, llevando al sector por el camino de las prácticas sostenibles.

En cuanto a aspectos que deben ser considerados como condicionantes de la efectividad de las políticas públicas para el crecimiento verde, varios de los estudios analizados se enfocaron en temas como el grado de desarrollo de las regiones, ya que los esfuerzos económicos y sociales que implica la implementación de reformas para el crecimiento verde se ven ampliamente influenciados por las condiciones de desigualdad. Otros aspectos que se resaltan como condicionantes para el logro de los objetivos del crecimiento verde se enfocan en la importancia de los aspectos culturales e incluso psicológicos asociados, donde se resalta desde la sensibilización y educación respecto a los esfuerzos que se requieren por parte de la ciudadanía para lograr el crecimiento verde, así como en la importancia de la formación de capital humano, los aportes de las políticas por promover el buen gobierno y la transparencia, y el consumo responsable.

Como condicionantes esenciales, varios estudios relacionaron la articulación de políticas fiscales que estimulen la inversión, investigación y desarrollo necesarias para el crecimiento verde, así como la importancia de promover la articulación entre actores y políticas, debido a la necesidad de la integración de intereses y campos de actuación. El seguimiento a la implementación es un tema también de interés, frente al cual se han planteado diversas metodologías tanto cuantitativas como cualitativas, las primeras buscan dar cuenta de los resultados sobre desempeños económicos y ambientales, por lo que la combinación de

variables de diferentes ámbitos que integren nuevos modelos para medir la efectividad es una de las propuestas más comunes, así como el uso de estrategias cualitativas que permitan comprender la percepción de los actores involucrados en relación con los resultados. En la evaluación a las políticas públicas la inversión también juega un papel primordial, ya que se debe invertir también en sistemas de información y acopio de datos que permitan hacer seguimiento a la implementación de las políticas públicas.

La revisión de estudios que abordan política pública y crecimiento verde permite tener un panorama general de los intereses, requerimientos y expectativas que hay respecto a esta propuesta que en la actualidad enmarca las acciones de buena parte del mundo. El análisis de conjunto de esta información permite identificar aspectos de especial relevancia para la formulación de políticas futuras, que permitan considerar aspectos que den cuenta de la complejidad y el carácter sistémico del crecimiento verde, lo que puede aportar especialmente a países de la región de Latinoamérica que hasta ahora inician la formulación de una estructura programática en este sentido. Se resalta, no obstante, que el estudio desarrollado se centró en dos bases de datos, por lo que ampliar el estudio en cuanto a diversidad de fuentes y comparar los resultados aquí encontrados con nuevos estudios, puede ser altamente provechoso en relación con la identificación de patrones comunes asociados al crecimiento verde.

Referencias

- Aguilar Galeano, E., & Figueroa Espinel, J. F. (2018). La Política Pública Distrital de Ruralidad de Bogotá D.C., Implementación de una política ambiental en el marco del desarrollo humano. Editorial Uniagustiniana. <https://doi.org/10.28970/9789585498167>
- Bagheri, M., Guevara, Z., Alikarami, M., Kennedy, C. A., & Doluweera, G. (2018). Green growth planning: A multi-factor energy input-output analysis of the Canadian economy. *Energy Economics*, 74, 708-720. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2018.07.015>
- Banerjee, O., Bagstad, K. J., Cicowiez, M., Dudek, S., Horridge, M., Alavalapati, J. R. R., Masozera, M., Rukundo, E., & Rutebuka, E. (2020). Economic, land use, and ecosystem services impacts of Rwanda's Green Growth Strategy: An application of the IEEM+ESM

- platform. *Science of the Total Environment*, 729, 138779. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138779>
- Baran, B. (2015). Support for renewable energy in Germany as an example of effective public policy. *Oeconomia Copernicana*, 6(2), 143-158. <https://doi.org/10.12775/OEC.2015.017>
- Bassi, A. (2016). Moving Towards Integrated Policy Formulation and Evaluation: The Green Economy Model. *Environmental and Climate Technologies*, 16(1), 5-19. <https://doi.org/10.1515/rtuect-2015-0009>
- Béfort, 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, 119923. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.119923>
- Béfort, N., & Nieddu, M. (2020). Bioéconomie: un retour historique sur deux problématisations de l'usage des ressources renouvelables. *Natures Sciences Sociétés*, 28(3-4), 216-225. <https://doi.org/10.1051/NSS/2021011>
- Bentsen, N. S., Larsen, S., & Stupak, I. (2019). Sustainability governance of the Danish bioeconomy - The case of bioenergy and biomaterials from agriculture. *Energy, Sustainability and Society*, 9(1), 1-14. <https://doi.org/10.1186/S13705-019-0222-3/TABLES/1>
- Bouzaher, A., Sahin, S., & Yeldan, E. (2015). How to go green: a general equilibrium investigation of environmental policies for sustained growth with an application to Turkey's economy. *Letters in Spatial and Resource Sciences*, 8(1), 49-76. <https://doi.org/10.1007/S12076-014-0124-0/TABLES/4>
- Bruckman, V. J., Haruthaithanasan, M., Miller, R. O., Terada, T., Brenner, A. K., Kraxner, F., & Flaspohler, D. (2018). Sustainable Forest Bioenergy Development Strategies in Indochina: Collaborative Effort to Establish Regional Policies. *Forests* 2018, 9(4), 223. <https://doi.org/10.3390/F9040223>
- Burkolter, P., & Perch, L. (2014). Greening growth in the south: Practice, policies and new frontiers. *South African Journal of International Affairs*, 21(2), 235-259. <https://doi.org/10.1080/10220461.2014.941917>
- Caplan, A. J., & Go, D. H. (2020). Measuring the bioeconomic impacts of prolonged drought on a lake ecosystem: The case of the Great Salt Lake, Utah. *Natural Resource Modeling*, 33(2). <https://doi.org/10.1111/NRM.12251>
- Chomkham Sri, K., Mungcharoen, T., & Yuvaniyama, C. (2016). 10-year experience with the Thai national LCI database: case study of 'refinery products'. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 22(11), 1760-1770. <https://doi.org/10.1007/S11367-016-1160-3>
- Costa, J., Kot, S., & Stefko, R. (2021). Carrots or Sticks: Which Policies Matter the Most in Sustainable Resource Management? *Resources*, 10(2), 12. <https://doi.org/10.3390/resources10020012>
- Dauda, L., Long, X., Mensah, C. N., Salman, M., Boamah, K. B., Ampon-Wireko, S., & Kofi Dogbe, C. S. (2021). Innovation, trade openness and CO2 emissions in selected countries in Africa. *Journal of Cleaner Production*, 281, 125143. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125143>
- Guo, L. ling, Qu, Y., Wu, C. you, & Wang, X. ling. (2018). "Identifying a pathway towards green growth of Chinese industrial regions based on a system dynamics approach". *Resources, Conservation and Recycling*, 128, 143-154. <https://doi.org/10.1016/J.RESCONREC.2016.09.035>
- Haberl, H., Wiedenhofer, D., Virág, D., Kalt, G., Plank, B., Brockway, P., Fishman, T., Hausknost, D., Krausmann, F., Leon-Gruchalski, B., Mayer, A., Pichler, M., Schaffartzik, A., Sousa, T., Streeck, J., & Creutzig, F. (2020). A systematic review of the evidence on decoupling of GDP, resource use and GHG emissions, part II: synthesizing the insights. *Environmental Research Letters*, 15(6), 065003. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/AB842A>
- Hickel, J., & Kallis, G. (2019). Is Green Growth Possible?. *New Political Economy*, 25(4), 469-486. <https://doi.org/10.1080/13563467.2019.1598964>
- Islam, M., & Managi, S. (2019). Green growth and pro-environmental behavior: Sustainable resource management using natural capital accounting in India. *Resources, Conservation and Recycling*, 145, 126-138. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.02.027>
- Ivanova, Y. (2017). The Green Economy model: A promise or a reality for the Latin-American countries?. *International Politics Reviews*, 5, 13-20. <https://doi.org/10.1057/s41312-017-0021-9>
- Jakob, M., & Edenhofer, O. (2014). Green growth, degrowth, and the commons. *Oxford Review of Economic Policy*, 30(3), 447-468. <https://doi.org/10.1093/oxrep/gru026>
- Jasinevičius, G., Lindner, M., Verkerk, P. J., & Aleinikovas, M. (2017). Assessing Impacts of Wood Utilisation Scenarios for a Lithuanian Bioeconomy: Impacts on Carbon in Forests and Harvested Wood Products and on the Socio-Economic Performance of the Forest-Based Sector. *Forests* 2017, 8(4), 133. <https://doi.org/10.3390/F8040133>



- Kang, M. J., & Park, H. (2011). Impact of experience on government policy toward acceptance of hydrogen fuel cell vehicles in Korea. *Energy Policy*, 39(6), 3465-3475. <https://doi.org/10.1016/j.ENPOL.2011.03.045>
- Kelleher, L., Henchion, M., & O'Neill, E. (2019). Policy coherence and the transition to a bioeconomy: The case of Ireland. *Sustainability (Switzerland)*, 11(24). <https://doi.org/10.3390/SU11247247>
- Kröger, M., & Raitio, K. (2017). Finnish forest policy in the era of bioeconomy: A pathway to sustainability? *Forest Policy and Economics*, 77, 6-15. <https://doi.org/10.1016/j.FORPOL.2016.12.003>
- Leitão, J., Pereira, D., & de Brito, S. (2020). Inbound and Outbound Practices of Open Innovation and Eco-Innovation: Contrasting Bioeconomy and Non-Bioeconomy Firms. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity* 2020, 6(4), 145. <https://doi.org/10.3390/JOITMC6040145>
- Li, W., & Li, D. (2012). Environmental information transparency and implications for green growth in China. *Public Administration and Development*, 32(3), 324-334. <https://doi.org/10.1002/PAD.1626>
- Marvik, O. J., & Philp, J. (2020). The systemic challenge of the bioeconomy: A policy framework for transitioning towards a sustainable carbon cycle economy. *EMBO Reports*, 21(10). <https://doi.org/10.15252/EMBR.202051478>
- Mathews, J. A. (2015). Energizing Industrial Development: The Role of the State in 21st Century Greening Strategies. *Revista Do Serviço Público*, 66, 29-54. <https://doi.org/10.21874/RSP.V66I0.1276>
- Monasterolo, I., & Raberto, M. (2019). The impact of phasing out fossil fuel subsidies on the low-carbon transition. *Energy Policy*, 124, 355-370. <https://doi.org/10.1016/j.ENPOL.2018.08.051>
- Monasterolo, I., Raberto, M., Monasterolo, I., & Raberto, M. (2018). The EIRIN Flow-of-funds Behavioural Model of Green Fiscal Policies and Green Sovereign Bonds. *Ecological Economics*, 144(C), 228-243. <https://doi.org/10.1016/j.ECOLECON.2017.07.029>
- Moosmann, D., Majer, S., Ugarte, S., Ladu, L., Wurster, S., & Thrän, D. (2020). Strengths and gaps of the EU frameworks for the sustainability assessment of bio-based products and bioenergy. *Energ Sustain Soc*, 10(22), 2-19. <https://doi.org/10.1186/s13705-020-00251-8>
- Mukhtarov, F., Gerlak, A., & Pierce, R. (2017). Away from fossil-fuels and toward a bioeconomy: Knowledge versatility for public policy? *Environment and Planning C: Politics and Space*, 35(6), 1010-1028. <https://doi.org/10.1177/0263774X16676273>
- Muza, O., & Debnath, R. (2021). Disruptive innovation for inclusive renewable policy in sub-Saharan Africa: A social shaping of technology analysis of appliance uptake in Rwanda. *Renewable Energy*, 168, 896-912. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2020.12.091>
- Özbuğday, F. C., Fındık, D., Metin Özcan, K., & Başçı, S. (2020). Resource efficiency investments and firm performance: Evidence from European SMEs. *Journal of Cleaner Production*, 252, 119824. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119824>
- Palgan, Y. V., & McCormick, K. (2016). Biorefineries in Sweden: Perspectives on the opportunities, challenges and future. *Biofuels, Bioproducts and Biorefining*, 10(5), 523-533. <https://doi.org/10.1002/BBB.1672>
- Pandey, P. C. (2020). Circular Designing and Green Growth: Insights on Future of Sustainability. *SAGE Journals*, 24(1), 113-117. <https://doi.org/10.1177/0972262920903904>
- Pannell, D. J., Tillie, P., Rodríguez-Cerezo, E., Ervin, D., & Frisvold, G. B. (2016). Herbicide resistance : economic and environmental challenges. *AgBioForum*, 19(2), 136-155. <https://mospace.umsystem.edu/xmlui/handle/10355/59578>
- Park, J. (2011). The Evolution of Green Growth Policy: An Unwelcome Intrusion on Global Environmental Governance? *Journal of East Asian Economic Integration*, 17(2), 207-241. <https://dx.doi.org/10.11644/KIEP/JEAI.2013.17.2.264>
- Petig, E., Choi, H. S., Angenendt, E., Kremer, P., Grethe, H., & Bahrs, E. (2019). Downscaling of agricultural market impacts under bioeconomy development to the regional and the farm level—An example of Baden-Wuerttemberg. *GCB Bioenergy*, 11(10), 1102-1124. <https://doi.org/10.1111/GCBB.12639>
- Philippidis, G., Bartelings, H., Helming, J., M'barek, R., Smeets, E., & van Meijl, H. (2019). Levelling the playing field for EU biomass usage. *Economic Systems Research*, 31(2), 158-177. https://doi.org/10.1080/09535314.2018.1564020/SUPPL_FILE/CESR_A_1564020_SM1227.DOCX
- Philippidis, G., M'Barek, R., & Ferrari, E. (2016). Is "bio-based" activity a panacea for sustainable competitive growth? *Energies*, 9(10). <https://doi.org/10.3390/en9100806>
- Philp, J. (2015). Balancing the bioeconomy: Supporting biofuels and bio-based materials in public policy. *Energy and Environmental Science*, 8(11), 3063-3068. <https://doi.org/10.1039/c5ee01864a>

- Pitkänen, K., Antikainen, R., Droste, N., Loiseau, E., Saikku, L., Aissani, L., Hansjürgens, B., Kuikman, P. J., Leskinen, P., & Thomsen, M. (2016). What can be learned from practical cases of green economy? –studies from five European countries. *Journal of Cleaner Production*, 139, 666-676. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2016.08.071>
- Purkus, A., & Lüdtkke, J. (2020). A systemic evaluation framework for a multi-actor, forest-based bioeconomy governance process: The German Charter for Wood 2.0 as a case study. *Forest Policy and Economics*, 113, 102113. <https://doi.org/10.1016/J.FORPOL.2020.102113>
- Quenault, B. (2020). Energy transition and the sustainability of development trajectories: Are we headed toward a mere marginal adjustment or a disruptive transformation? *Mondes En Développement*, 192(4), 45-70. <https://doi.org/10.3917/MED.192.0045>
- Rampasso, I. S., Quelhas, O. L. G., Anholon, R., Silva, D. A. L., Pontes, A. T., Miranda, J. D. A., & Dias, J. O. (2021). The Bioeconomy in emerging economies: a study of the critical success factors based on Life Cycle Assessment and Delphi and Fuzzy-Delphi methods. *The International Journal of Life Cycle Assessment* 2021, 26(6), 1254-1266. <https://doi.org/10.1007/S11367-021-01913-1>
- Sampaio Neto, O. Z., Batista, E. A. C., & Meirelles, A. J. de A. (2020). Potencial de oleaginosas nativas no desenvolvimento de cadeias produtivas da biodiversidade brasileira. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, 54(0), 537-559. <https://doi.org/10.5380/DMA.V54I0.71934>
- Seidl, I., & Zahrnt, A. (2015). Social welfare politics cannot ignore growthmania. *Undefined*, 24(4), 232-235. <https://doi.org/10.14512/GAIA.24.4.6>
- Smith, E., & Diggans, J. (2020). Next Steps to Grow the Bioeconomy. *Health Security*, 18(4), 297-302. <https://doi.org/10.1089/HS.2020.0012>
- Söderholm, K., Bergquist, A. K., & Söderholm, P. (2017). The transition to chlorine free pulp revisited: Nordic heterogeneity in environmental regulation and R&D collaboration. *Journal of Cleaner Production*, 165, 1328-1339. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2017.07.190>
- Stahel, W. R. (2017). Analysis of the structure and values of the European Commission's Circular Economy Package. *Proceedings of Institution of Civil Engineers: Waste and Resource Management*, 170(1), 41-44. <https://doi.org/10.1680/jwarm.17.00009>
- Teigiserova, D. A., Hamelin, L., & Thomsen, M. (2020). Towards transparent valorization of food surplus, waste and loss: Clarifying definitions, food waste hierarchy, and role in the circular economy. *Science of The Total Environment*, 706, 136033. <https://doi.org/10.1016/J.SCITOTENV.2019.136033>
- Toivonen, R., Vihemäki, H., & Toppinen, A. (2021). Policy narratives on wooden multi-storey construction and implications for technology innovation system governance. *Forest Policy and Economics*, 125, 102409. <https://doi.org/10.1016/J.FORPOL.2021.102409>
- Tong, C., Ding, S., Wang, B., & Yang, S. (2020). Assessing the target-availability of China's investments for green growth using time series prediction. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 537, 122724. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2019.122724>
- Vazquez-Brust, D. A., & Sarkis, J. (2012). *Green growth: Managing the transition to a sustainable economy: Learning by doing in East Asia and Europe*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-4417-2>
- Venkata Mohan, S., Dahiya, S., Amulya, K., Katakojwala, R., & Vanitha, T. K. (2019). Can circular bioeconomy be fueled by waste biorefineries - A closer look. *Bioresource Technology Reports*, 7, 100277. <https://doi.org/10.1016/J.BITEB.2019.100277>
- Wang, X., & Shao, Q. (2019). Non-linear effects of heterogeneous environmental regulations on green growth in G20 countries: Evidence from panel threshold regression. *Science of the Total Environment*, 660, 1346-1354. <https://doi.org/10.1016/J.SCITOTENV.2019.01.094>
- Wang, Y., Hu, H., Dai, W., & Burns, K. (2021). Evaluation of industrial green development and industrial green competitiveness: Evidence from Chinese urban agglomerations. *Ecological Indicators*, 124, 107371. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.107371>
- Zhou, Z., Wu, H., & Song, P. (2019). Measuring the resource and environmental efficiency of industrial water consumption in China: A non-radial directional distance function. *Journal of Cleaner Production*, 240, 118169. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118169>