



Energy transition and regional competitiveness: evaluation of public policies for strengthening sustainable production systems

Transición energética y competitividad regional: evaluación de políticas públicas para el fortalecimiento de sistemas productivos sostenibles

Francisco Kroff Trujillo¹  

¹ Departamento Ciencias de la Ingeniería, Universidad de Los Lagos. Chile.

Recibido: 16-03-2025 | Revisado: 22-04-2025 | Aceptado: 18-05-2025 | Publicado: 19-05-2025

ABSTRACT

The present article aimed to analyze the relationship between the energy transition, regional competitiveness, and the implementation of public policies oriented toward strengthening sustainable production systems. The introduction contextualized the energy transition as a key structural process for transforming regional development models within the framework of environmental and economic sustainability. The methodology employed corresponded to a qualitative literature review, based on the critical analysis of scientific literature published between 2019 and 2024 in indexed databases, applying inclusion and exclusion criteria for the selection of relevant review studies. The results showed that the energy transition directly impacts regional competitiveness through technological innovation, productive diversification, and the reconfiguration of territorial governance systems, although inequalities were also identified among regions with different institutional and economic capacities. Likewise, it was determined that public policies such as subsidies, fiscal incentives, and environmental regulations are decisive in accelerating the adoption of clean energy, but their effectiveness depends on the territorial context. The conclusions established that the energy transition must be addressed as a systemic and integrated process that articulates sustainability, territorial equity, and economic development, making the implementation of multilevel governance models essential to strengthen the resilience of regional productive systems.

Keywords: energy transition, regional competitiveness, public policy, sustainability.

RESUMEN

El presente artículo tuvo como objetivo analizar la relación entre la transición energética, la competitividad regional y la implementación de políticas públicas orientadas al fortalecimiento de sistemas productivos sostenibles. En la introducción se contextualizó la transición energética como un proceso estructural clave para la transformación de los modelos de desarrollo regional en el marco de la sostenibilidad ambiental y económica. La metodología empleada correspondió a una revisión bibliográfica de enfoque cualitativo, basada en el análisis crítico de literatura científica publicada entre 2019 y 2024 en bases de datos indexadas, aplicando criterios de inclusión y exclusión para la selección de estudios de revisión relevantes. Los resultados evidenciaron que la transición energética impacta de manera directa en la competitividad regional mediante la innovación tecnológica, la diversificación productiva y la reconfiguración de los sistemas de gobernanza territorial, aunque también se identificaron desigualdades entre regiones con diferentes capacidades institucionales y económicas. Asimismo, se determinó que las políticas públicas, como subsidios, incentivos fiscales y regulaciones ambientales, son determinantes para acelerar la adopción de energías limpias, pero su efectividad depende del contexto territorial. En las conclusiones se estableció que la transición energética debe abordarse como un proceso sistémico e integrado que articule sostenibilidad, equidad territorial y desarrollo económico, siendo indispensable la implementación de modelos de gobernanza multinivel para fortalecer la resiliencia de los sistemas productivos regionales.

Palabras clave: transición energética, competitividad regional, políticas públicas, sostenibilidad.

INTRODUCCIÓN

La transición energética se ha consolidado como uno de los principales desafíos y oportunidades para el desarrollo sostenible en el siglo XXI. La creciente preocupación por el cambio climático, la volatilidad de los mercados energéticos y la necesidad de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero han impulsado la adopción de políticas públicas orientadas a transformar los sistemas energéticos tradicionales hacia modelos más limpios y eficientes. En este contexto, la transición energética no solo constituye una estrategia ambiental, sino también un mecanismo para fortalecer la competitividad regional mediante la innovación tecnológica, la diversificación productiva y la generación de nuevas oportunidades económicas (Köhler et al., 2019; Markard et al., 2020).

El vínculo entre energía y competitividad regional ha adquirido una relevancia creciente en la literatura académica debido a que la disponibilidad, accesibilidad y sostenibilidad de los recursos energéticos influyen directamente en la capacidad productiva de los territorios. Las regiones que logran integrar fuentes renovables, promover la eficiencia energética y desarrollar capacidades tecnológicas asociadas a la economía verde tienden a mejorar sus condiciones para atraer inversiones, generar empleo de calidad y fortalecer su posicionamiento en mercados nacionales e internacionales (Grassia et al., 2024; Elliott et al., 2024).

Desde una perspectiva territorial, la transición energética implica transformaciones estructurales que afectan la organización económica, social e institucional de las regiones. Estas transformaciones requieren políticas públicas capaces de articular actores gubernamentales, empresas, universidades y comunidades locales con el propósito de construir sistemas productivos más resilientes y sostenibles. En consecuencia, el éxito de los procesos de transición depende no solo de la incorporación de tecnologías limpias, sino también de la capacidad institucional para diseñar e implementar estrategias integrales de desarrollo regional (Hansen & Coenen, 2021; Johnson & VanDeveer, 2024).

Diversos estudios han destacado que las políticas públicas desempeñan un papel fundamental en la aceleración de la transición energética. Instrumentos como subsidios a las energías renovables, incentivos fiscales, regulaciones ambientales, mecanismos de financiamiento verde y programas de innovación han demostrado ser factores determinantes para promover cambios en los patrones de producción y consumo energético. Sin embargo, la efectividad de estas medidas varía considerablemente entre regiones debido a diferencias en capacidades institucionales, estructuras económicas y disponibilidad de recursos naturales (Peñasco et al., 2021; Agyekum et al., 2022).

Asimismo, la literatura reciente ha puesto de manifiesto la importancia de analizar la dimensión espacial de la transición energética. Las regiones presentan trayectorias diferenciadas en función de sus características productivas, infraestructura, niveles de desarrollo tecnológico y capacidades de gobernanza. Esta heterogeneidad territorial genera desafíos específicos para la formulación de políticas públicas, ya que las estrategias exitosas en determinados contextos pueden resultar ineficaces en otros escenarios. Por ello, se ha incrementado el interés por comprender cómo las particularidades regionales condicionan los procesos de transformación energética y económica (Coenen et al., 2021; Martínez-Reyes et al., 2025).

Paralelamente, el concepto de competitividad regional ha evolucionado desde enfoques centrados exclusivamente en el crecimiento económico hacia perspectivas más integrales que incorporan criterios de sostenibilidad ambiental y bienestar social. Bajo esta visión, la competitividad no se limita a la capacidad de generar riqueza, sino que también contempla la eficiencia en el uso de recursos, la reducción de impactos ambientales y la promoción de procesos productivos inclusivos. La transición energética emerge así como un elemento clave para impulsar modelos de desarrollo territorial compatibles con los objetivos de sostenibilidad global (Tavares, 2024; Gibbs & O'Neill, 2020).

Las investigaciones sobre sostenibilidad transicional han evidenciado que la creación de nuevas trayectorias industriales verdes puede convertirse en un motor de transformación económica regional. El desarrollo de sectores vinculados a energías renovables, movilidad sostenible, almacenamiento energético y tecnologías de eficiencia energética favorece la generación de cadenas de valor innovadoras y fortalece la competitividad de los sistemas productivos locales. No obstante, estos procesos requieren una adecuada coordinación entre políticas industriales, energéticas y territoriales para maximizar sus beneficios económicos y sociales (Tripplet et al., 2020; Wulf et al., 2022).

Por otra parte, la transición energética también plantea desafíos relacionados con la equidad territorial y la justicia social. Diversos autores señalan que los beneficios y costos asociados a la descarbonización no se distribuyen de manera uniforme entre regiones, lo que puede generar nuevas desigualdades si las políticas públicas no incorporan mecanismos de compensación y apoyo para los territorios más vulnerables. En consecuencia, la construcción de sistemas productivos sostenibles demanda enfoques que integren objetivos de competitividad, sostenibilidad y cohesión territorial (Garvey et al., 2022; Sovacool et al., 2020).

En este marco, el presente artículo de revisión tiene como objetivo analizar críticamente la relación entre la transición energética y la competitividad regional, evaluando el papel de las políticas públicas en el fortalecimiento de sistemas productivos sostenibles. A partir de una revisión académica de la literatura científica reciente, se busca identificar los principales enfoques teóricos, instrumentos de política, experiencias territoriales y desafíos emergentes que condicionan la capacidad de las regiones para avanzar hacia modelos de desarrollo más sostenibles, resilientes y competitivos en el contexto de la transición energética global.

MÉTODOS

El presente estudio se desarrolló bajo un enfoque de revisión bibliográfica con carácter cualitativo, analítico y crítico, orientado a examinar la relación entre la transición energética, la competitividad regional y la implementación de políticas públicas para el fortalecimiento de sistemas productivos sostenibles. El diseño metodológico correspondió a una revisión sistemática de la literatura científica reciente, con el propósito de identificar, seleccionar, analizar e interpretar estudios relevantes.

En una primera fase, se definieron los criterios de búsqueda y selección de la información. Se consideraron artículos científicos indexados en bases de datos académicas de alto impacto como Scopus, Web of Science, ScienceDirect y SpringerLink. Los términos de búsqueda utilizados incluyeron combinaciones de palabras clave tales como “energy transition”, “regional competitiveness”, “public policy”, “sustainable production systems” y “regional development”. Se incluyeron únicamente artículos de revisión, revisiones sistemáticas y estudios teóricos con alto rigor metodológico, priorizando publicaciones en inglés y español.

Posteriormente, se aplicaron criterios de inclusión y exclusión. Se incluyeron estudios publicados con enfoque en transición energética, políticas públicas energéticas, desarrollo regional y competitividad territorial. Se excluyeron investigaciones empíricas aisladas sin enfoque de revisión, documentos de divulgación no académica, así como artículos duplicados o con baja relevancia temática respecto al objeto de estudio.

En una segunda fase, los documentos seleccionados fueron sometidos a un proceso de análisis cualitativo de contenido. Este proceso permitió identificar categorías emergentes relacionadas con la gobernanza energética, la equidad territorial, la innovación tecnológica, la transformación de sistemas productivos y los efectos de las políticas públicas en la competitividad regional. Asimismo, se realizó una triangulación conceptual entre los distintos enfoques teóricos encontrados en la literatura, con el fin de fortalecer la validez interpretativa del análisis.

Finalmente, la información fue sintetizada mediante un enfoque comparativo y crítico, lo que permitió contrastar las principales corrientes académicas sobre la transición energética y su impacto en los territorios. Este procedimiento facilitó la construcción de una visión integral sobre las estrategias de política pública orientadas a promover sistemas productivos sostenibles y resilientes, destacando tanto las convergencias como las divergencias entre los estudios revisados.

RESULTADOS

Los resultados de la revisión bibliográfica evidenciaron que la transición energética se ha consolidado como un eje estratégico en las políticas de desarrollo regional, especialmente en el contexto de la reconfiguración de los sistemas productivos hacia modelos sostenibles. La literatura analizada muestra una convergencia en torno a cuatro dimensiones principales: políticas públicas de transición energética, competitividad regional, innovación tecnológica verde y gobernanza territorial. Estas dimensiones permiten comprender cómo los territorios están respondiendo de manera diferenciada a los desafíos de la descarbonización y la transformación productiva.

Los enfoques identificados muestran que la transición energética no puede ser entendida únicamente desde una perspectiva tecnológica, sino como un proceso multidimensional que involucra factores económicos, institucionales y territoriales. Se evidencia que la dimensión institucional es clave para articular los demás enfoques, ya que las políticas públicas determinan la velocidad y dirección de la transformación energética. Asimismo, la literatura resalta que las desigualdades territoriales influyen significativamente en la capacidad de las regiones para adoptar modelos energéticos sostenibles.

Tabla 1. Principales enfoques de la transición energética

Enfoque	Características principales	Autores representativos
Tecnológico	Innovación en energías renovables, eficiencia energética y digitalización	Wulf et al. (2022); Agyekum et al. (2022)
Económico-productivo	Diversificación productiva y competitividad regional verde	Grassia et al. (2024); Tavares (2024)
Institucional	Diseño e implementación de políticas públicas energéticas	Peñasco et al. (2021); Johnson & VanDeveer (2024)
Territorial	Enfoque espacial y desigualdades regionales	Coenen et al. (2021); Garvey et al. (2022)

Tabla 2. Instrumentos de política pública para la transición energética

Instrumento	Descripción	Impacto en competitividad regional
Subsidios a energías renovables	Apoyo financiero a tecnologías limpias	Aumento de inversión y reducción de costos productivos
Incentivos fiscales	Reducción de impuestos a empresas verdes	Atracción de inversión extranjera y local
Regulación ambiental	Normas de reducción de emisiones	Modernización de procesos productivos
Financiamiento verde	Créditos y bonos sostenibles	Expansión de proyectos energéticos regionales

Los instrumentos de política pública analizados muestran efectos positivos en la transformación de los sistemas productivos regionales, especialmente cuando se aplican de manera coordinada. Sin embargo, la literatura advierte que su eficacia depende del nivel de capacidad institucional de cada región. En contextos con menor desarrollo institucional, los impactos tienden a ser limitados, lo que evidencia la necesidad de políticas diferenciadas según las características territoriales.

Los resultados muestran que la transición energética genera impactos positivos significativos en la competitividad regional, especialmente en términos económicos y ambientales. No obstante, también se identifican desafíos importantes relacionados con la equidad social y territorial. La literatura destaca que, sin mecanismos de compensación adecuados, la transición puede profundizar las desigualdades entre regiones desarrolladas y periféricas.

Tabla 3. Impactos de la transición energética en la competitividad regional

Dimensión de impacto	Efectos positivos	Desafíos identificados
Económica	Incremento de productividad y diversificación económica	Altos costos iniciales de transición
Social	Generación de empleo verde	Desigualdad en la distribución de beneficios
Ambiental	Reducción de emisiones contaminantes	Dependencia de recursos tecnológicos externos
Territorial	Desarrollo regional equilibrado	Brechas entre regiones centrales y periféricas

Los factores críticos identificados indican que la sostenibilidad de los sistemas productivos depende de la interacción entre innovación, gobernanza e infraestructura. En particular, la gobernanza multinivel aparece como un elemento estructural que permite articular políticas públicas con actores privados y sociales.

Tabla 4. Factores críticos para sistemas productivos sostenibles

Factor	Descripción	Nivel de influencia
Innovación tecnológica	Desarrollo de tecnologías limpias	Alto
Gobernanza multinivel	Coordinación entre actores públicos y privados	Alto
Capital humano	Formación y capacitación en energías limpias	Medio-alto
Infraestructura energética	Redes y sistemas de distribución modernos	Alto

La literatura sugiere que la ausencia de alguno de estos factores limita significativamente el éxito de la transición energética a nivel regional.

DISCUSIÓN

Los hallazgos de esta revisión evidencian que la transición energética constituye un proceso estructural complejo que trasciende la simple sustitución de fuentes fósiles por energías renovables. En la literatura analizada se observa un consenso respecto a que este proceso está intrínsecamente vinculado con la transformación de los sistemas productivos regionales, lo que implica cambios simultáneos en la gobernanza, la innovación tecnológica y la organización territorial. En este sentido, los estudios recientes coinciden en que la transición energética debe ser entendida como una reconfiguración sistémica del desarrollo regional más que como una política sectorial aislada (Köhler et al., 2019; Coenen et al., 2021).

Asimismo, se evidencia que la competitividad regional se redefine bajo criterios de sostenibilidad, donde la capacidad de las regiones para adaptarse a modelos energéticos bajos en carbono se convierte en un factor determinante de su posicionamiento económico. La literatura revisada destaca que las regiones que integran políticas de innovación verde, eficiencia energética y diversificación productiva tienden a presentar mayores niveles de resiliencia económica y atracción de inversiones. Sin embargo, también se señala que estos beneficios no se distribuyen de manera homogénea, lo que genera nuevas formas de desigualdad territorial (Grassia et al., 2024; Garvey et al., 2022).

Por otra parte, se identifica que las políticas públicas desempeñan un papel central en la configuración de trayectorias de transición energética. Los instrumentos como subsidios, regulaciones ambientales e incentivos fiscales han demostrado ser efectivos para acelerar la adopción de tecnologías limpias. No obstante, la evidencia también sugiere que su impacto depende de la capacidad institucional de los territorios y de la coherencia entre las políticas energéticas, industriales y de desarrollo regional. En contextos con debilidades institucionales, la implementación de estas políticas tiende a ser fragmentada y con resultados limitados (Peñasco et al., 2021; Johnson & VanDeveer, 2024).

En relación con la dimensión territorial, los estudios revisados resaltan la importancia del enfoque espacial en el análisis de la transición energética. Se evidencia que las regiones no parten de condiciones homogéneas, sino que presentan trayectorias diferenciadas en función de su estructura productiva, infraestructura energética y capital humano. Esta heterogeneidad territorial condiciona la efectividad de las políticas públicas y exige enfoques diferenciados que consideren las particularidades locales. En este sentido, la literatura critica los modelos de política energética uniformes, proponiendo enfoques más flexibles y adaptativos (Coenen et al., 2021; Martínez-Reyes et al., 2025).

Desde una perspectiva crítica, se observa que uno de los principales desafíos de la transición energética radica en la tensión entre competitividad económica y equidad territorial. Si bien la transición puede generar crecimiento económico y nuevas oportunidades productivas, también puede profundizar las brechas entre regiones centrales y periféricas si no se implementan mecanismos de redistribución adecuados. Esta problemática ha sido ampliamente discutida en la literatura reciente, la cual advierte sobre la necesidad de incorporar criterios de justicia energética en el diseño de políticas públicas (Sovacool et al., 2020; Garvey et al., 2022).

Además, se identifica que la innovación tecnológica y la creación de nuevas trayectorias industriales verdes son factores clave para fortalecer la competitividad regional. Sin embargo, su desarrollo depende de la articulación entre actores públicos y privados, así como de la disponibilidad de capital humano especializado.

La literatura destaca que las regiones que logran consolidar ecosistemas de innovación energética tienden a posicionarse como líderes en la economía baja en carbono, mientras que aquellas con menor capacidad tecnológica enfrentan mayores dificultades de adaptación (Tripplet al., 2020; Wulf et al., 2022).

En síntesis, la revisión evidencia que la transición energética y la competitividad regional están profundamente interrelacionadas, y que su éxito depende de la coherencia entre políticas públicas, capacidades institucionales y condiciones territoriales. Se destaca la necesidad de avanzar hacia enfoques integrados de política pública que articulen sostenibilidad ambiental, desarrollo económico y cohesión territorial. Finalmente, se reconoce que aún existen vacíos en la literatura respecto a la evaluación comparativa de políticas energéticas a nivel regional, lo que abre nuevas líneas de investigación para futuros estudios.

CONCLUSIÓN

La presente revisión permitió analizar de manera crítica la relación entre la transición energética, la competitividad regional y las políticas públicas orientadas al fortalecimiento de sistemas productivos sostenibles. Se evidenció que la transición energética constituye un proceso estructural multidimensional que transforma no solo los sistemas de producción y consumo energético, sino también las dinámicas económicas, institucionales y territoriales de las regiones. En este sentido, su impacto trasciende el ámbito ambiental para consolidarse como un eje estratégico del desarrollo regional contemporáneo.

Asimismo, se identificó que la competitividad regional en el contexto de la transición energética depende en gran medida de la capacidad de los territorios para integrar innovación tecnológica, fortalecer sus marcos institucionales y articular políticas públicas coherentes. Los estudios revisados muestran que las regiones que han avanzado en la implementación de políticas energéticas sostenibles presentan mayores niveles de resiliencia económica, diversificación productiva y atracción de inversión. Sin embargo, también se evidencian importantes desigualdades territoriales que limitan la capacidad de algunas regiones para beneficiarse plenamente de este proceso.

Finalmente, se concluye que las políticas públicas desempeñan un papel determinante en la configuración de trayectorias de transición energética inclusivas y sostenibles. No obstante, su efectividad depende de la adaptación a las condiciones específicas de cada territorio y de la coordinación entre actores públicos, privados y sociales. En consecuencia, se requiere avanzar hacia enfoques de gobernanza multinivel que permitan reducir las brechas regionales, promover la justicia energética y consolidar sistemas productivos más sostenibles y competitivos a largo plazo.

Referencias

1. Del Duca, V., Ponsiglione, C., Primario, S., & Strazzullo, S. (2024). Towards economic, environmental, and societal sustainable world: Reviewing the interplay of methodologies, variables, and impacts in energy transition models. *Journal of Cleaner Production*, 479, 144074. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.144074>
2. Garvey, A., Norman, J. B., Buchs, M., & Barrett, J. (2022). A “spatially just” transition? A critical review of regional equity in decarbonisation pathways. *Energy Research & Social Science*, 88, 102630. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2022.102630>
3. Grassia, M. G., Marino, M., Mazza, R., Misuraca, M., & Friel, M. (2024). Regional Competitiveness: A Structural-Based Topic Analysis on Recent Literature. *Social Indicators Research*, 173, 83–108. <https://doi.org/10.1007/s11205-022-02951-4>
4. Jenniches, S. (2018). Assessing the regional economic impacts of renewable energy sources: A literature review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 93, 35–51. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2018.05.008>
5. Johnson, C., & VanDeveer, S. D. (2024). Energy Regionalisms in Theory and Practice. *Review of Policy Research*, 41(2), 290–309. <https://doi.org/10.1111/ropr.12422>
6. Martínez-Reyes, A., Lieu, J., de Vries, G., & Hoppe, T. (2025). Introducing a typology of energy regions: A systematic literature review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 207, 114961. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2024.114961>
7. Peñasco, C., Díaz Anadón, L., & Verdolini, E. (2021). Systematic review of the outcomes and trade-offs of ten types of decarbonization policy instruments. *Nature Climate Change*, 11(3), 257–265. <https://doi.org/10.1038/s41558-020-00971-x>
8. Tian, X., Kohar, U. H. A., Khatib, S. F. A., & Wang, Y. (2024). Nudging Sustainable Development: Reviewing Energy Transition and Economic Development. *Sustainability*, 16(8), 3101. <https://doi.org/10.3390/su16083101>
9. Vale, M., Peponi, A., Carvalho, L., Veloso, A. P., Queirós, M., & Morgado, P. (2024). Are peripheral regions in troubled waters for sustainability transitions? A systematic analysis of the literature. *European Urban and Regional Studies*, 31(2), 146–163. <https://doi.org/10.1177/09697764231194316>
10. Tavares, W. S. (2024). Productive Competitiveness and Regional Development: A Systematic Literature Review. *International Journal of Sustainable Development Research*, 10(3), 97–113. <https://doi.org/10.11648/j.ijedr.20241003.14>
11. Wulf, C., Werker, J., Ball, C., Zapp, P., Kuckshinrichs, W., & Stromman, A. H. (2022). A review of analytical and optimization methodologies for transitions in multi-scale energy systems. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 160, 112277. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2022.112277>
12. Agyekum, E. B., Amjad, F., Mohsin, M., & Ansah, M. N. S. (2022). Assay of renewable energy transition: A systematic literature review. *Science of the Total Environment*, 833, 155159. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.155159>
13. Sovacool, B. K., Hook, A., Martiskainen, M., & Brock, A. (2020). The decarbonisation divide: Contextualizing landscapes of low-carbon exploitation and toxicity in Africa. *Global Environmental Change*, 60, 102028. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2019.102028>
14. Markard, J., Geels, F. W., & Raven, R. (2020). Challenges in the acceleration of sustainability transitions. *Environmental Research Letters*, 15(8), 081001. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab9468>
15. Köhler, J., Geels, F. W., Kern, F., Markard, J., Onsongo, E., Wieczorek, A., Alkemade, F., Avelino, F., Bergek, A., Boons, F., & otros. (2019). An agenda for sustainability transitions research: State of the art and future directions. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 31, 1–32. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2019.01.004>
16. Gibbs, D., & O'Neill, K. (2020). Future green economies and regional development: A research agenda. *Regional Studies*, 54(6), 827–838. <https://doi.org/10.1080/00343404.2019.1699654>
17. Hansen, T., & Coenen, L. (2021). Regional foundations of energy transitions: The role of institutions and policy mixes. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 39, 8–24. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2021.02.001>
18. Trippl, M., Baumgartinger-Seiringer, S., Frangenheim, A., Isaksen, A., & Rypestøl, J. O. (2020). Unravelling green regional industrial path development: Regional preconditions, asset modification and agency. *Geoforum*, 111, 189–197. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2020.02.016>
19. Coenen, L., Benneworth, P., & Truffer, B. (2021). Toward a spatial perspective on sustainability transitions. *Research Policy*, 50(6), 104241. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2021.104241>
20. Elliott, R. J. R., Sun, P., & Zhu, T. (2024). Energy abundance, the geographical distribution of manufacturing, and international trade. *Review of World Economics*, 160, 1361–1391. <https://doi.org/10.1007/s10290-024-00544-6>

Financiación

Ninguna.

Conflictos de interés

No existen.

Contribución de autoría

Redacción - borrador original: Francisco Kroff Trujillo.
Redacción - revisión y edición: Francisco Kroff Trujillo.