

De lo fósil a lo verde: riesgos éticos y geográficos de la transición energética

From fossil fuels to green energy: ethical and geographical risks of the energy transition

Daniela Sóstenes Flores
Maestría en Análisis Espacial y Geoinformática.
Facultad de Geografía, UAEMéx.
danniela.soflo@gmail.com

Fecha de recepción:20/02/2026

Fecha de aceptación:11/03/2026

Fecha de publicación:23/03/2026

Resumen

La transición energética hacia fuentes renovables se ha posicionado como una estrategia clave para enfrentar el cambio climático y avanzar hacia modelos de desarrollo más sostenibles. Sin embargo, diversos estudios han advertido que este proceso también puede reproducir desigualdades socioambientales si no se consideran sus implicaciones territoriales y sociales (Newell & Paterson, 2020; Sovacool et al., 2021). A partir del Acuerdo de París de 2015, los países se comprometieron a reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y limitar el aumento de la temperatura global a 1.5 °C mediante la sustitución progresiva de los combustibles fósiles por fuentes renovables como la energía solar, eólica e hidroeléctrica. Sin embargo, este proceso no es únicamente tecnológico, sino también político, ético y territorial, ya que redefine las relaciones entre países desarrollados y en desarrollo, así como entre organizaciones globales y comunidades locales.

El objetivo de este trabajo es analizar los riesgos éticos y geográficos asociados al cambio hacia energías renovables a partir de los conceptos de deuda ecológica, justicia ambiental y ecologismo de los pobres. Metodológicamente, la investigación se basa en una revisión bibliográfica de literatura en economía ecológica, ecología política y estudios de justicia

ambiental, mediante una lectura comparativa de los principales marcos conceptuales y el análisis de estudios de caso documentados en la literatura.

Los resultados sugieren que, en ausencia de mecanismos de justicia ambiental y reconocimiento de responsabilidades históricas, la transición hacia energías limpias podría reproducir desigualdades Norte–Sur y generar nuevas formas de extractivismo vinculadas a la explotación de minerales estratégicos y a la expansión de infraestructuras energéticas en territorios periféricos.

Se concluye que avanzar hacia una transformación del sistema energético justa requiere reconocer la deuda ecológica acumulada, fortalecer la participación de las poblaciones locales y promover formas de gobernanza energética más democráticas y territorialmente equitativas.

Palabras clave: transición energética; justicia ambiental; deuda ecológica; extractivismo verde; ecología política.

Abstract

The energy transition to renewable sources has become a key strategy for addressing climate change and moving towards more sustainable development models. However, several studies have warned that this process can also reproduce socio-environmental inequalities if its territorial and social implications are not considered (Newell & Paterson, 2020; Sovacool et al., 2021). Following the 2015 Paris Agreement, countries committed to reducing their greenhouse gas (GHG) emissions and limiting the increase in global temperature to 1.5 °C by progressively replacing fossil fuels with renewable sources such as solar, wind, and hydroelectric power. However, this process is not only technological but also political, ethical, and territorial, as it redefines the relationships between developed and developing countries, as well as between global organizations and local communities.

The objective of this paper is to analyze the ethical and geographical risks associated with the shift to renewable energy using the concepts of ecological debt, environmental justice, and environmentalism of the poor. Methodologically, this research is based on a literature review in ecological economics, political ecology, and environmental justice studies, employing a comparative analysis of key conceptual frameworks and case studies documented in the literature.

The results suggest that, in the absence of environmental justice mechanisms and recognition of historical responsibility, the transition to clean energy could reproduce North-South inequalities and generate new forms of extractivism linked to the exploitation of strategic minerals and the expansion of energy infrastructure in peripheral territories.

It is concluded that moving toward a just transformation of the energy system requires acknowledging the accumulated ecological debt, strengthening the participation of local populations, and promoting more democratic and territorially equitable forms of energy governance.

Keywords: energy transition; environmental justice; ecological debt; green extractivism; political ecology.

Introducción

La transición energética se ha consolidado como una de las principales estrategias globales para enfrentar la crisis climática. El aumento sostenido de las emisiones de gases de efecto invernadero ha intensificado los impactos del cambio climático, lo que ha llevado a la comunidad internacional a impulsar procesos de descarbonización de los sistemas energéticos (International Renewable Energy Agency, 2023). Bajo este enfoque, el Acuerdo de París estableció el objetivo de limitar el aumento de la temperatura global a 1.5 °C respecto a los niveles preindustriales mediante la reducción progresiva del uso de combustibles fósiles.

No obstante, este proceso de descarbonización no implica únicamente un cambio tecnológico en las fuentes de generación eléctrica. Se trata de una transformación estructural que involucra dimensiones económicas, sociales, políticas y territoriales (Bridge, Özkaynak & Turhan, 2018). La expansión de tecnologías renovables requiere nuevas infraestructuras, cadenas globales de suministro y una creciente demanda de minerales estratégicos, lo que reconfigura las relaciones entre territorios productores de recursos y centros de consumo energético.

Diversos estudios desde la ecología política han advertido que este proceso puede reproducir dinámicas históricas de desigualdad entre el Norte y el Sur global si no se consideran sus

implicaciones sociales y territoriales (Brock & Dunlap, 2020; Gudynas, 2020). En particular, la creciente demanda de minerales como litio, cobalto y níquel plantea interrogantes sobre la distribución de los costos ambientales y los beneficios económicos asociados a la transición energética.

En este sentido, el concepto de deuda ecológica resulta útil para analizar las responsabilidades históricas de los países industrializados en la degradación ambiental global y en la apropiación desigual de bienes naturales provenientes de regiones periféricas (Martínez-Alier, 2002; Warlenius et al., 2015). Al mismo tiempo, los enfoques de justicia ambiental permiten comprender cómo los impactos ambientales se distribuyen de manera desigual entre distintos grupos sociales (Schlosberg, 2007).

A partir de estos planteamientos, el presente escrito analiza los riesgos éticos y geográficos asociados a la reconfiguración del sistema energético y discute las condiciones necesarias para avanzar hacia modelos energéticos más justos y sostenibles.

Metodología

El presente estudio se basa en una revisión bibliográfica de carácter cualitativo para identificar los principales debates académicos sobre transición energética, deuda ecológica y justicia ambiental. La búsqueda de literatura se realizó utilizando palabras clave en español e inglés como *transición energética*, *energy transition*, *ecological debt*, *environmental justice*, *political ecology* y *renewable energy conflicts*.

Posteriormente, el análisis consistió en una lectura crítica comparativa de los principales marcos conceptuales presentes en la literatura, particularmente aquellos relacionados con los conceptos de deuda ecológica, justicia ambiental y ecologismo de los pobres (Martínez-Alier, 2005; Schlosberg, 2007).

Asimismo, se incorporaron estudios de caso documentados en la literatura para ilustrar las implicaciones territoriales de la transición en distintos contextos geográficos.

Deuda ecológica, desigualdad ambiental y transición energética

Desde la economía ecológica, diversos autores han analizado cómo las transformaciones en el uso de recursos naturales generan conflictos territoriales y disputas por el acceso a los

beneficios ambientales (Robbins, 2019; Bebbington et al., 2020). En este sentido, la transición energética puede analizarse como un proceso inserto en un sistema económico global caracterizado por flujos materiales y energéticos desigualmente distribuidos. El concepto de intercambio ecológicamente desigual describe cómo las regiones periféricas exportan bienes naturales mientras los costos ambientales asociados a su extracción no son plenamente reconocidos (Martínez-Alier, 2020).

Aunque las energías renovables provienen de fuentes naturales, su desarrollo depende de infraestructuras tecnológicas que requieren importantes cantidades de minerales estratégicos. La fabricación de paneles solares, aerogeneradores y baterías implica la extracción intensiva de litio, cobalto, níquel y tierras raras, recursos cuya explotación se concentra principalmente en territorios del Sur global (Klinger, 2017; Bridge et al., 2020).

Esta dinámica plantea el riesgo de que la transición energética reproduzca nuevas formas de extractivismo verde, en las que los impactos ambientales y sociales se trasladan hacia regiones periféricas mientras que los beneficios económicos y tecnológicos se concentran en países industrializados (Brock & Dunlap, 2020; Gudynas, 2020).

En este marco, el concepto de deuda ecológica permite analizar las responsabilidades históricas de los países industrializados en la degradación ambiental global (Martínez-Alier, 2002; Warlenius et al., 2015). Este enfoque sostiene que el desarrollo económico del Norte global se ha sustentado en la apropiación desproporcionada de recursos del territorio y en la externalización de impactos ambientales hacia otras regiones (Warlenius et al., 2015).

Justicia ambiental y ecologismo de los pobres

La justicia ambiental surge como un enfoque analítico y movimiento social que denuncia la distribución desigual de cargas y beneficios ambientales entre distintos grupos sociales (Bullard, 1993). Desde esta perspectiva, ningún grupo social debería soportar de manera desproporcionada los impactos ambientales negativos derivados de actividades económicas o proyectos de infraestructura.

Schlosberg (2007) identifica tres dimensiones fundamentales de la justicia ambiental: la distributiva, que analiza la distribución de impactos y beneficios; la procedimental, que se refiere a la participación equitativa en la toma de decisiones; y la dimensión de

reconocimiento, que implica el respeto a la identidad cultural y territorial de los actores locales afectados.

En este marco, el concepto de ecologismo de los pobres propuesto por Martínez-Alier (2005) destaca el papel de los pueblos campesinos e indígenas en la defensa de los ecosistemas. A diferencia de otros movimientos ambientalistas centrados principalmente en la conservación, estos conflictos surgen frecuentemente de la defensa de medios de subsistencia amenazados por proyectos extractivos o de infraestructura.

Las poblaciones rurales dependen directamente de los recursos naturales para su subsistencia, por lo que su defensa del territorio suele estar vinculada a la protección de la tierra, el agua y los bosques. Estas luchas evidencian que los conflictos ambientales no solo responden a preocupaciones ecológicas, sino también a disputas por el control y acceso a los bienes naturales (Martínez-Alier & Schlüpmann, 2015). Es por ello que los conocimientos ecológicos tradicionales han sido reconocidos como fundamentales para la gestión sostenible de los ecosistemas y la conservación de la biodiversidad (Toledo & Barrera-Bassols, 2008).

Conflictos territoriales en la transición energética: estudios de caso

Diversas investigaciones recientes han documentado el aumento de conflictos socioambientales vinculados a proyectos de energía renovable, particularmente en territorios rurales y grupos indígenas (Kempa et al., 2021; Temper et al., 2020; Martínez-Alier et al., 2014). En América Latina, estos procesos se han analizado también desde perspectivas críticas del desarrollo y del neoextractivismo (Svampa, 2019; Gudynas, 2020; Aguilera et al., 2023).

Uno de los casos más representativos es la explotación de litio en el denominado “Triángulo del Litio”, región conformada por Argentina, Bolivia y Chile, que concentra una parte significativa de las reservas mundiales de este mineral. El litio es un insumo fundamental para la fabricación de baterías utilizadas en vehículos eléctricos y sistemas de almacenamiento de energía. Sin embargo, su extracción en salares altoandinos requiere grandes cantidades de agua y puede afectar ecosistemas frágiles y formas de vida de grupos locales (Svampa, 2019; Klinger, 2017).

Otro caso relevante se encuentra en el Istmo de Tehuantepec, en el estado de Oaxaca, México, donde se ha desarrollado uno de los corredores eólicos más importantes de América Latina. Aunque estos proyectos contribuyen a la generación de energía renovable, diversas comunidades indígenas han denunciado procesos de consulta insuficientes, conflictos por la propiedad de la tierra y una distribución desigual de los beneficios económicos (Avila, 2018; Temper et al., 2018).

Ambos casos ilustran cómo este proceso puede reproducir dinámicas de deuda ecológica, en las que los territorios proveedores de recursos asumen los costos socioambientales de un proceso orientado principalmente a satisfacer demandas energéticas externas.

Desafíos éticos y geográficos de una transición energética justa

La transición a energías limpias no solo implica una transformación tecnológica en las fuentes de generación de energía, sino también una profunda reconfiguración de las geografías del poder, la producción y el consumo energético. Desde una perspectiva geográfica, este proceso tiende a concentrar proyectos energéticos y extractivos en regiones periféricas, rurales o con alta biodiversidad, que funcionan como regiones proveedoras de recursos para sistemas energéticos globales (Bridge et al., 2018).

En muchos casos, estos espacios locales se convierten en lo que algunos autores denominan “zonas de sacrificio”, espacios donde se concentran los costos ambientales y sociales asociados a proyectos energéticos o extractivos destinados a satisfacer demandas externas (Avila, 2018; Svampa, 2019). La expansión de parques eólicos, plantas solares o explotaciones mineras puede generar conflictos territoriales cuando los beneficios económicos se concentran en actores externos mientras que los impactos recaen principalmente en poblaciones locales.

La distancia geográfica entre los centros de consumo energético y los contextos territoriales donde se localizan las infraestructuras energéticas contribuye a invisibilizar estos impactos. En muchos casos, las ciudades y regiones industrializadas consumen energía producida en áreas rurales o indígenas sin que exista una distribución equitativa de los beneficios derivados de dicha producción (Bridge et al., 2018). Esta dinámica reproduce patrones históricos de dependencia y desigualdad territorial que han caracterizado al sistema económico global.

Desde una perspectiva ética, estos procesos plantean interrogantes fundamentales sobre la distribución de responsabilidades, beneficios y costos de la transición energética. La justicia ambiental propone analizar estas dinámicas a partir de tres dimensiones complementarias: la distributiva, relacionada con la distribución equitativa de beneficios y cargas ambientales; la procedimental, vinculada con la participación efectiva de los grupos locales en la toma de decisiones; y la dimensión de reconocimiento, que implica respetar la identidad cultural, territorial y política de los pueblos afectados (Schlosberg, 2007).

Uno de los principales desafíos éticos consiste en garantizar procesos de consulta y participación efectiva de las comunidades rurales en el desarrollo de proyectos energéticos. Aunque muchos países han incorporado mecanismos de consulta previa, libre e informada para pueblos indígenas, en la práctica estos procesos suelen presentar limitaciones en términos de acceso a información, capacidad de negociación y reconocimiento de derechos territoriales (Temper et al., 2018).

Otro desafío relevante es la redistribución equitativa de los beneficios de la transición energética. Con frecuencia, las ganancias económicas derivadas de proyectos energéticos se concentran en empresas privadas o en centros urbanos, mientras que los grupos locales reciben beneficios limitados o enfrentan impactos ambientales significativos. Esta situación refuerza las desigualdades territoriales y puede generar conflictos socioambientales que cuestionan la legitimidad del proceso de descarbonización (Gudynas, 2020).

Frente a estos desafíos, diversos autores han propuesto avanzar hacia modelos de democracia energética, basados en formas de gobernanza más descentralizadas y participativas. Estos modelos promueven la creación de cooperativas energéticas, sistemas de generación comunitaria y mecanismos de gestión local de la energía, con el objetivo de democratizar el acceso a los beneficios energéticos y reducir la concentración del poder económico en el sector energético (Burke & Stephens, 2017).

Desde esta perspectiva, una transición energética justa no debe limitarse a sustituir fuentes de energía fósil por tecnologías renovables. También requiere transformar las estructuras de poder que han caracterizado históricamente al sistema energético global. Esto implica reconocer la deuda ecológica acumulada, garantizar la participación efectiva de los actores

afectados y promover formas de gobernanza energética que prioricen la equidad social, la sostenibilidad ambiental y el respeto a los territorios.

En este sentido, el desafío ético y geográfico de la transformación del sistema energético consiste en asegurar que el cambio hacia energías limpias no reproduzca las desigualdades estructurales del sistema económico actual, sino que contribuya a la construcción de modelos energéticos más democráticos, inclusivos y territorialmente justos.

Conclusiones

La transición energética representa una condición necesaria para enfrentar el cambio climático, pero su implementación plantea importantes desafíos éticos y geográficos. La expansión de tecnologías renovables y la creciente demanda de minerales estratégicos pueden reproducir dinámicas históricas de desigualdad si no se incorporan principios de justicia ambiental.

Los casos analizados muestran que los territorios donde se extraen recursos o se instalan infraestructuras energéticas suelen asumir los principales costos ambientales y sociales del proceso, mientras que los beneficios económicos y tecnológicos se concentran en otros espacios.

Por ello, transitar energéticamente de manera justa requiere reconocer la deuda ecológica acumulada, fortalecer los mecanismos de participación comunitaria y promover formas de gobernanza energética más democráticas. Solo mediante la incorporación de criterios de justicia ambiental será posible garantizar que el cambio hacia energías limpias no reproduzca patrones históricos de explotación territorial, sino que contribuya a la construcción de modelos de desarrollo más equitativos y sostenibles.

Referencias

- Aguilera, R. F., Benítez, G. B., & Mendoza, M. J. (2023). Renewable energy creditors versus renewable energy debtors: Seeking a pattern in a sustainable energy transition during the climate crisis. *Energy Research & Social Science*, 101, 103055. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2023.103055>

- Avila, S. (2018). Environmental justice and the expanding geography of wind power conflicts. *Sustainability Science*, 13(3), 599–616. <https://doi.org/10.1007/s11625-018-0547-4>
- Bebbington, A., Abdulai, A.-G., Humphreys Bebbington, D., Hinfelaar, M., & Sanborn, C. (2020). *Governing extractive industries: Politics, histories, ideas*. Oxford University Press.
- Bridge, G., Özkaynak, B., & Turhan, E. (2018). Energy infrastructure and the fate of the nation: Introduction to the special issue. *Energy Research & Social Science*, 41, 1–11.
- Bridge, G., Simmons, C., & Zalasiewicz, J. (2020). Geographies of the green transition. *Annual Review of Environment and Resources*, 45, 13–40.
- Brock, A., & Dunlap, A. (2020). Adaptive green extractivism: The case of wind energy development. *Geoforum*, 108, 227–238.
- Bullard, R. D. (1993). *Confronting environmental racism: Voices from the grassroots*. South End Press.
- Burke, M. J., & Stephens, J. C. (2017). Energy democracy: Goals and policy instruments for sociotechnical transitions. *Energy Research & Social Science*, 33, 35–48.
- Gudynas, E. (2020). *Extractivismos y transiciones*. Centro Latino Americano de Ecología Social (CLAES).
- International Renewable Energy Agency. (2023). *World energy transitions outlook*. IRENA.
- Kempa, K., Moslener, U., & Schenker, O. (2021). The cost of debt of renewable and non-renewable energy firms. *Nature Energy*, 6(2), 135–142. <https://doi.org/10.1038/s41560-020-00763-1>
- Klinger, J. (2017). *Rare earth frontiers: From terrestrial subsoils to lunar landscapes*. Cornell University Press.
- Martínez-Alier, J. (2002). *El ecologismo de los pobres: Conflictos ambientales y lenguajes de valoración*. Icaria Editorial.
- Martínez-Alier, J. (2005). *Ecología política del extractivismo y el ecologismo de los pobres*. Icaria Editorial.

- Martínez-Alier, J. (2020). *Ecología política: Los conflictos ambientales y el lenguaje de la valoración*. Icaria Editorial.
- Martínez-Alier, J., Temper, L., Del Bene, D., & Scheidel, A. (2014). Is there a global environmental justice movement? *The Journal of Peasant Studies*, 41(4), 731–755. <https://doi.org/10.1080/03066150.2014.919373>
- Martínez-Alier, J., & Schlüpmann, K. (2015). La deuda ecológica: Un enfoque de justicia ambiental para la sostenibilidad. *Ecological Economics*, 119, 253–259. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2015.07.002>
- Newell, P., & Paterson, M. (2020). *Towards a global green politics*. Polity Press.
- Robbins, P. (2019). *Political ecology: A critical introduction* (3rd ed.). Wiley-Blackwell.
- Schlosberg, D. (2007). *Defining environmental justice: Theories, movements, and nature*. Oxford University Press.
- Sovacool, B. K., Hook, A., Martiskainen, M., & Brock, A. (2021). Decarbonization and development: A justice perspective. *Energy Research & Social Science*, 82.
- Svampa, M. (2019). *Las fronteras del neoextractivismo en América Latina: Conflictos socioambientales, giro ecoterritorial y nuevas dependencias*. Fondo de Cultura Económica.
- Temper, L., Del Bene, D., & Martínez-Alier, J. (2018). Mapping environmental justice: Spatializing the EJAtlas. *Global Environmental Change*, 50, 268–280.
- Temper, L., Del Bene, D., & Martínez-Alier, J. (2020). Mapping the frontiers and front lines of global environmental justice: The EJAtlas. *Journal of Political Ecology*, 27(1), 818–842.
- Toledo, V. M., & Barrera-Bassols, N. (2008). *La memoria biocultural: La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales*. Icaria Editorial.
- Warlenius, R., Pierce, G., & Ramasar, V. (2015). Reversing the arrow of arrears: The concept of ecological debt and its value for environmental justice. *Global Environmental Change*, 30, 21–30. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2014.10.014>