

Impulsos Energéticos Para La Innovación Social y La Sostenibilidad Territorial Desde La Educación Transformadora.

Energy Drivers for Social Innovation and Territorial Sustainability Through Transformative Education.

PALABRA VERDADERA

Recepción: 07/08/2025

Aceptación: 12/08/2025

Publicación: 16/08/2025

AUTOR/ES

- **Karol Patricia Vargas Pozo**
• MINISTERIO DE EDUCACIÓN
• karol.vargas@educacion.gob.ec
• <https://orcid.org/0009-0003-5598-6938>
• Ecuador
- **Diana Carolina Apolo Calero**
• MINISTERIO DE EDUCACIÓN
• dianac.apolo@educacion.gob.ec
• <https://orcid.org/0009-0004-5797-6415>
• Ecuador
- **María Paola López Cusme**
• MINISTERIO DE EDUCACIÓN
• maria.lopezc@educacion.gob.ec
• <https://orcid.org/0009-0007-1274-7768>
• Ecuador
- **Segundo Néstor Murillo Panchana**
• MINISTERIO DE EDUCACIÓN
• segundo.murillo@educacion.gob.ec
• <https://orcid.org/0009-0001-0930-6335>
• Ecuador
- **Elsa Gabriela Catota Cruz**
• MINISTERIO DE EDUCACIÓN
• elsa.catota@educacion.gob.ec
• <https://orcid.org/0009-0002-9442-4893>
• Ecuador
- **Teidis Maritza Zambrano Cedeño**
• MINISTERIO DE EDUCACIÓN
• teidis.zambrano@educacion.gob.ec
• <https://orcid.org/0000-0002-2999-5086>
• Ecuador

CITACIÓN:

Vargas Pozo, K. P., Apolo Calero, D. C., López Cusme, M. P., Murillo Panchana, S. N., Catota Cruz, E. G., & Zambrano Cedeño, T. M. (2025). Impulsos energéticos para la innovación social y la sostenibilidad territorial desde la educación transformadora. *Revista Científica Tsafiki*, 1(2), 90–115.

RESUMEN

El presente artículo examina el papel estratégico de las diferentes formas de energía como motor de innovación social y sostenibilidad territorial, con un enfoque particular en el contexto latinoamericano y su traducción educativa. El objetivo general del estudio es analizar cómo las energías renovables, en su dimensión técnica, política y pedagógica, pueden ser integradas desde enfoques de educación transformadora para impulsar procesos sostenibles en comunidades vulnerables. Se utiliza una metodología cualitativa de análisis documental crítico, con revisión de fuentes académicas, informes institucionales y estrategias energéticas regionales, incluyendo el uso de matrices temáticas y codificación teórica para el cruce de variables conceptuales. Los hallazgos revelan que las políticas energéticas sostenibles requieren una articulación más efectiva con procesos de educación crítica y participación comunitaria, a fin de garantizar no solo el acceso equitativo a energías limpias, sino también la apropiación social de sus usos y beneficios. En este sentido, la educación ambiental no debe limitarse a la transmisión de conocimientos técnicos, sino que debe promover capacidades de agencia, justicia climática, equidad territorial e innovación local. Los casos analizados muestran que la implementación de tecnologías renovables en comunidades rurales tiene mayor impacto cuando se acompañan de procesos educativos inclusivos, interculturales y contextualizados. Se propone un marco integrador donde la energía se conciba no solo como recurso físico, sino como vector pedagógico y político para la transformación social. Este enfoque impulsa nuevas formas de entender la sostenibilidad, colocando a la educación en el centro de la transición energética, la autonomía territorial y la innovación con sentido humano.

PALABRAS CLAVE: energía renovable, educación transformadora, innovación social, sostenibilidad territorial, justicia climática.

ABSTRACT

This article examines the strategic role of different forms of energy as a driver of social innovation and territorial sustainability, with a particular focus on the Latin American context and its educational translation. The general objective of the study is to analyze how renewable energies—through their technical, political, and pedagogical dimensions—can be integrated into transformative educational approaches to foster sustainable processes in vulnerable communities. A qualitative methodology of critical documentary analysis is employed, including a review of academic sources, institutional reports, and regional energy strategies, with thematic matrices and theoretical coding used to cross-reference conceptual variables. Findings reveal that sustainable energy policies require more effective articulation with critical education and community participation processes, in order to ensure not only equitable access to clean energy, but also the social appropriation of its uses and

benefits. In this regard, environmental education should not be limited to the transmission of technical knowledge but should foster agency, climate justice, territorial equity, and local innovation. The analyzed cases demonstrate that the implementation of renewable technologies in rural communities has greater impact when accompanied by inclusive, intercultural, and context-based educational processes. The article proposes an integrative framework in which energy is understood not merely as a physical resource, but as a pedagogical and political vector for social transformation. This approach promotes new ways of understanding sustainability, placing education at the center of the energy transition, territorial autonomy, and human-centered innovation.

KEYWORDS: renewable energy, transformative education, social innovation, territorial sustainability, climate justice.

INTRODUCCIÓN

El vínculo entre energía, educación y sostenibilidad ha adquirido creciente protagonismo en la agenda global, especialmente en América Latina, donde las desigualdades territoriales, la pobreza energética y los desafíos climáticos configuran un escenario complejo para la implementación de modelos de desarrollo sostenible. En este contexto, las comunidades rurales y periurbanas se enfrentan a procesos de exclusión energética que no solo limitan el acceso a tecnologías limpias, sino que también restringen su participación activa en los procesos de innovación y transformación territorial.

El problema que se plantea en esta investigación no reside únicamente en la distribución desigual de la energía, sino en la forma en que las transiciones energéticas se diseñan e implementan sin considerar suficientemente los saberes locales, las capacidades educativas y las dinámicas socioculturales de los territorios. La educación, en este sentido, aparece como un eje estratégico para lograr una apropiación crítica y transformadora de las tecnologías renovables, pero muchas veces queda subordinada a enfoques tecnocráticos que reducen la sostenibilidad a una cuestión de eficiencia o cobertura.

Según el informe de la ONU sobre ODS (2021), la transición energética global debe integrar componentes sociales y educativos para garantizar que las soluciones técnicas no profundicen las brechas existentes ni generen nuevos tipos de exclusión. Asimismo, investigaciones recientes han advertido que los proyectos de energías renovables en comunidades rurales suelen fracasar o generar resistencias cuando no se acompañan de procesos formativos, participativos y culturalmente pertinentes.

Desde una perspectiva crítica, la sostenibilidad energética no puede desvincularse de la justicia climática ni de la democratización del conocimiento. Tal como afirman Clementi y González (2021), es urgente superar la visión instrumental de la energía como recurso neutral y entenderla como un dispositivo de poder que puede ser resignificado pedagógicamente para

fortalecer procesos de autonomía, equidad y resiliencia en los territorios.

La educación transformadora ofrece herramientas para este propósito. A diferencia de las propuestas tradicionales de educación ambiental centradas en la concienciación individual, este enfoque promueve el desarrollo de capacidades colectivas para la acción crítica, la co-creación de soluciones locales y el fortalecimiento de vínculos comunitarios. Como lo indica el documento de la UNESCO sobre educación para el cambio climático, es fundamental integrar saberes indígenas, prácticas locales e innovaciones tecnológicas en programas educativos orientados a la sostenibilidad sistémica.

Cuadro 1. Comparación de enfoques en sostenibilidad, educación y energía para el desarrollo territorial

Enfoque	Características centrales	Rol de la educación	Rol de la energía	Implicaciones territoriales
Sostenibilidad débil	Conciliación entre crecimiento económico y protección ambiental. Confía en la sustitución de capital natural por capital tecnológico.	Educación instrumental enfocada en eficiencia y adaptación al sistema.	Energía como recurso técnico-administrativo. Prioriza cobertura y eficiencia.	Favorece zonas urbanas. Las comunidades rurales quedan como receptoras pasivas.
Sostenibilidad fuerte	Prioriza la preservación de los ecosistemas, la equidad intergeneracional y el respeto a límites planetarios.	Educación ambiental crítica. Promueve ciudadanía ecológica y ética del cuidado.	Energía como derecho y bien común. Impulsa fuentes renovables y soberanía energética.	Integra comunidades en el diseño y gestión. Respeta diversidad cultural y territorial.
Educación transformadora	Basada en el pensamiento crítico, la	Clave para la conciencia crítica, la	Energía se convierte en eje pedagógico para	Empodera a comunidades para liderar sus

	participación activa y la transformación social.	acción colectiva y la innovación social.	la transformación socio territorial.	propias transiciones energéticas.
Innovación social energética	Responde a necesidades locales con soluciones cocreadas. Fomenta la apropiación tecnológica desde lo comunitario.	Educación como mediación entre saberes locales y científicos.	Energía como catalizador de procesos de inclusión, equidad y resiliencia.	Fortalece capacidades comunitarias para la autogestión y sostenibilidad territorial.

Esta problemática exige repensar el rol de la energía en clave educativa y política. Se trata de desplazar el foco desde la infraestructura hacia los procesos de aprendizaje, participación y organización social que hacen posible una transición energética verdaderamente inclusiva. La pregunta central que orienta este artículo es: ¿cómo pueden integrarse los marcos de la educación transformadora y la innovación social en el diseño y ejecución de proyectos energéticos sostenibles en territorios vulnerables de América Latina?

El presente artículo tiene como propósito general estudiar las interrelaciones entre educación transformadora, sostenibilidad territorial e innovación social energética, con especial énfasis en el papel pedagógico de la energía en comunidades rurales de América Latina. En este marco, se plantean como objetivos específicos: identificar los enfoques educativos predominantes en la transición energética sostenible, analizar el rol de la innovación social en la generación de capacidades comunitarias para el desarrollo territorial, y proponer una articulación conceptual entre energía, educación y justicia climática desde una perspectiva crítica. Estos objetivos se desarrollan en diálogo con los marcos teóricos contemporáneos sobre sostenibilidad fuerte, educación para el desarrollo sostenible (EDS) e innovación social con enfoque territorial.

Desde un plano teórico, el enfoque de sostenibilidad fuerte sostiene que los límites ecológicos no son sustituibles por tecnología o capital humano, y que deben ser respetados como condición ontológica para la vida y la equidad intergeneracional (Clementi & González, 2021). A diferencia del enfoque instrumental, este paradigma propone una relación ética entre humanidad y naturaleza, en la que la justicia ambiental y la equidad social constituyen núcleos inseparables. Esta postura encuentra eco en la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo

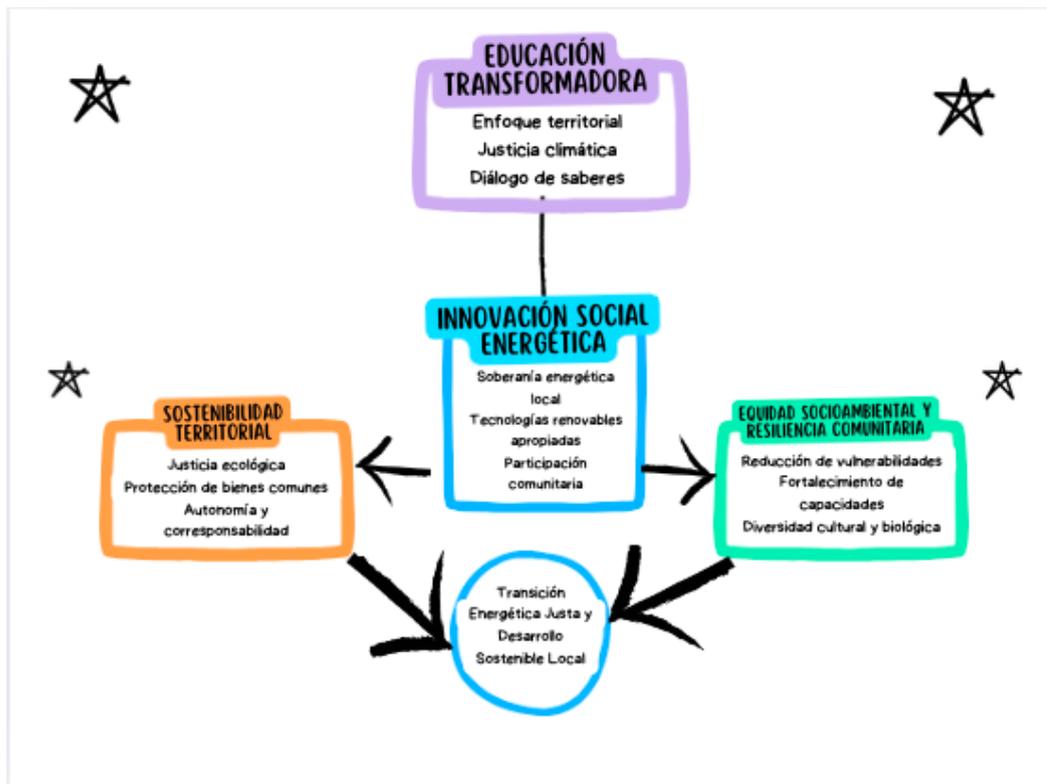
Sostenible (ONU, 2015), donde se reconoce explícitamente la necesidad de modelos energéticos inclusivos, sostenibles y centrados en las personas.

En lo educativo, la transformación no puede limitarse a prácticas adaptativas o informativas. Como sostiene Vallejo (2019), la educación transformadora se basa en el desarrollo de una conciencia crítica que permita a los sujetos cuestionar las estructuras sociales, económicas y culturales que reproducen la injusticia ambiental. Así, la EDS debe superar la lógica de la capacitación técnica e incorporar elementos de pensamiento complejo, participación comunitaria, enfoque de derechos y diálogo intercultural (UNESCO, 2020). Esto resulta especialmente pertinente en contextos rurales, donde las comunidades enfrentan desigualdades históricas y requieren procesos educativos que fortalezcan su agencia y autodeterminación.

La innovación social, por su parte, ha sido redefinida como un proceso colectivo de resolución de problemas mediante la creación de soluciones nuevas o adaptadas al entorno, centradas en el valor público y la justicia (Flacso, 2023). En el campo energético, la innovación social implica el diseño y apropiación de tecnologías energéticas renovables por parte de comunidades que se organizan, deciden y construyen sistemas autogestionados de provisión y gobernanza energética. Esta visión descentralizada de la energía como bien común –y no como simple mercancía– transforma el paradigma dominante y abre posibilidades para la soberanía energética local (ENEA, 2022).

Desde una mirada interdisciplinaria, diversos estudios coinciden en que la educación tiene un papel estratégico en los procesos de transición energética justa. El informe de políticas de la UNESCO (2021) señala que los sistemas educativos deben integrar contenidos sobre cambio climático, ciudadanía planetaria y justicia social, no solo como asignaturas aisladas, sino como principios transversales del currículum y la gestión escolar. Asimismo, se enfatiza la importancia de fortalecer las capacidades locales a través de pedagogías críticas, metodologías participativas y estrategias de aprendizaje-servicio con énfasis territorial (Policy Briefs, 2021).

Figura 1. Esquema conceptual integrador: Educación Transformadora, Energía e Innovación Social para la Sostenibilidad Territorial



En América Latina, experiencias como las desarrolladas en Ecuador, Colombia y Chile muestran que los procesos de alfabetización energética y apropiación tecnológica generan impactos positivos cuando se articulan con saberes locales, liderazgos comunitarios y principios de reciprocidad (Clementi & González, 2021; Vallejo, 2019). La articulación entre energía y educación no es solo técnica, sino profundamente cultural y política. Esto requiere repensar el rol de las escuelas rurales no como espacios periféricos, sino como núcleos estratégicos para el desarrollo sustentable y la resiliencia comunitaria frente a los desafíos del cambio climático (Informe ODS, 2021).

En los debates contemporáneos sobre desarrollo sostenible, el modelo energético hegemónico ha sido cuestionado por su dependencia de recursos fósiles, su centralismo tecnológico y su escasa consideración de las dinámicas socioterritoriales. Esta crítica ha impulsado el surgimiento de enfoques alternativos que no solo promueven el uso de fuentes renovables, sino que reconfiguran el sentido mismo de la energía como bien común y derecho colectivo, en lugar de mercancía controlada por grandes corporaciones transnacionales. Según el informe de la CEPAL, avanzar hacia una transición energética justa en América Latina implica integrar dimensiones económicas, ambientales, culturales y educativas en los procesos de cambio estructural, promoviendo soluciones descentralizadas, inclusivas y adaptadas al

contexto local.

Este replanteamiento de la energía como fenómeno social y político requiere de una profunda transformación educativa, capaz de movilizar capacidades críticas, éticas y territoriales. La educación para la sostenibilidad no puede limitarse a transmitir contenidos ecológicos o tecnológicos, sino que debe fomentar una ecopedagogía liberadora, basada en el pensamiento complejo, el diálogo intercultural y el protagonismo de las comunidades. En este sentido, como plantean Clementi y Morin (2022), se vuelve imprescindible construir una educación transformadora que conecte los saberes ancestrales, las prácticas de resistencia y las nuevas tecnologías energéticas como parte de un proyecto civilizatorio alternativo.

La innovación social energética, entendida como el conjunto de procesos colectivos orientados a resolver problemas energéticos mediante soluciones tecnológicas apropiadas, redes colaborativas y participación ciudadana, ha emergido como una estrategia relevante en diversas experiencias latinoamericanas. Estos procesos no solo producen energía limpia, sino que reconfiguran las relaciones de poder, generan cohesión social y fortalecen la soberanía energética de las comunidades. Tal como señala el documento de ENEA (2021), la transformación energética debe ir acompañada de estrategias educativas orientadas a la equidad, la resiliencia y la justicia climática, con una activa implicación de los territorios en el diseño y control de los sistemas energéticos.

Cuadro 2. Actores Clave en la Transición Energética con Enfoque Educativo y Territorial

Actor	Rol en la transición energética	Contribución educativa	Documento base
Estados nacionales	Diseño de políticas públicas energéticas y climáticas.	Incorporación de la sostenibilidad en currículos educativos y campañas de sensibilización.	Sector energético y ODS (2022)
Gobiernos locales	Implementación de proyectos energéticos comunitarios y control de recursos	Promoción de participación ciudadana y programas de formación local	Informe de Sostenibilidad (2021)

	territoriales.	sobre energía y medioambiente.	
Comunidades rurales e indígenas	Protagonismo en modelos alternativos de generación energética y defensa del territorio.	Transmisión de saberes ancestrales y experiencias de autogestión energética.	Clementi y Morin (2022)
Sistemas educativos formales	Espacios para integrar contenidos curriculares vinculados a sostenibilidad energética y cambio climático.	Formación de nuevas generaciones con pensamiento crítico ambiental y capacidades para innovación local.	Vallejo (2020)
Universidades y centros de investigación	Generación de conocimiento, tecnologías y estrategias para la transición energética.	Desarrollo de propuestas pedagógicas e investigación aplicada en comunidades.	ENEA (2021)
ONG y colectivos ciudadanos	Impulso de proyectos de energía renovable comunitaria e incidencia en políticas públicas.	Facilitación de procesos formativos, talleres y campañas de alfabetización energética.	UPS (2020)
Organismos multilaterales (ONU, CEPAL, UNESCO, etc.)	Financiamiento, asesoría técnica y marcos normativos internacionales.	Promoción de la educación para el desarrollo sostenible a escala regional y global.	UNESCO (2020)

Empresas energéticas (públicas o privadas)	Inversión en infraestructura, tecnologías limpias o mercados verdes.	Programas de RSE que incluyen formación comunitaria o apoyo a escuelas técnicas.	Informe ODS (2021)
---	--	--	--------------------

Este artículo se propone articular un marco conceptual integrador entre educación transformadora, sostenibilidad energética e innovación social, desde una perspectiva crítica, interdisciplinaria y situada. El objetivo es visibilizar cómo las prácticas educativas pueden operar como catalizadoras de procesos de transición energética justa, particularmente en contextos rurales y periféricos de América Latina, donde las desigualdades estructurales y la exclusión energética constituyen desafíos persistentes. A través del análisis de documentos estratégicos, estudios de caso y marcos teóricos contemporáneos, se busca contribuir al debate académico y político sobre el rol de la educación en la construcción de futuros energéticos sostenibles, participativos y emancipadores.

La necesidad de repensar el modelo energético actual no solo responde a imperativos ambientales, sino también a exigencias sociales y educativas profundamente entrelazadas. Tal como advierte el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, “los países que dependen de fuentes fósiles para satisfacer sus necesidades energéticas continuarán acentuando las brechas de desigualdad” (PNUD, 2021, p. 14). Este modelo extractivo y vertical ha sido criticado desde los enfoques del desarrollo sustentable, los cuales apelan a una “transición energética justa que esté en consonancia con los derechos humanos y el cuidado del entorno” (SENPLADES, 2020, p. 33).

Desde la perspectiva latinoamericana, los desafíos educativos vinculados a la sostenibilidad se agravan en contextos rurales y periféricos, donde las políticas públicas tienden a “olvidar la dimensión formativa de la transición energética y sus implicaciones territoriales” (Clementi, 2023, p. 6). Por ello, la educación para el desarrollo sostenible (EDS) ha sido reconocida como una herramienta clave para generar capacidades críticas, éticas y comunitarias. La UNESCO (2019) define la EDS como un proceso que “empodera a los estudiantes para que tomen decisiones informadas y actúen con responsabilidad para lograr un mundo más sostenible” (p. 4).

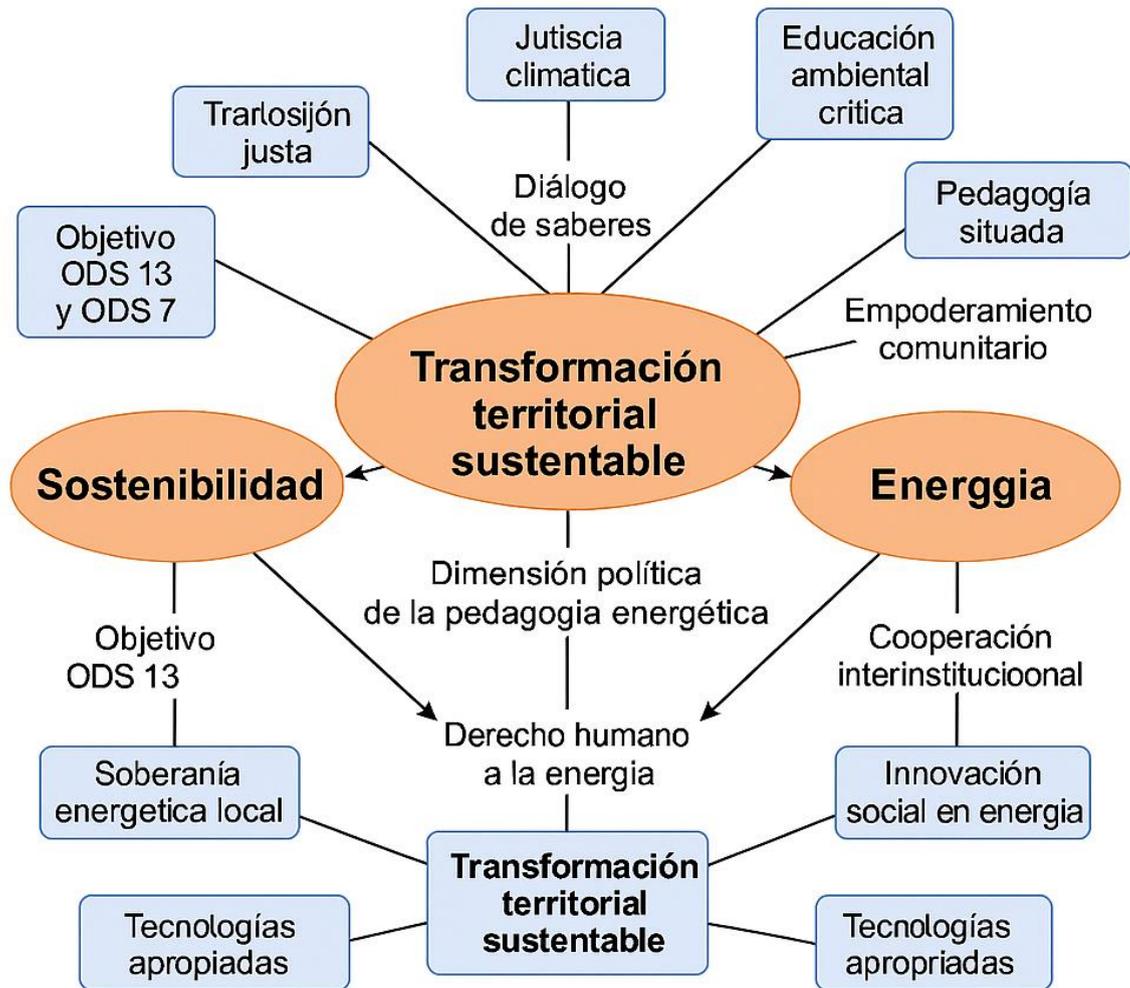
A nivel metodológico, diversas investigaciones destacan la necesidad de articular enfoques participativos, que permitan a las comunidades locales “ejercer soberanía energética desde la apropiación del conocimiento y la innovación social” (López & Vallejo, 2021, p. 23).

Esta soberanía implica no solo el acceso a fuentes renovables, sino también la posibilidad de diseñar estrategias educativas adaptadas al entorno. Como lo señala el informe de ENEA (2022), “la educación energética debe ser inclusiva, localmente pertinente y culturalmente significativa” (p. 18).

En este contexto, resulta imprescindible promover una educación ambiental crítica que supere el enfoque tecnocrático. Tal como subraya el documento elaborado por la Red de Formación Ambiental de la FLACSO, “no se trata de transmitir contenidos científicos sobre la energía, sino de promover una comprensión transformadora de las relaciones entre cultura, ambiente y poder” (RFLACSO, 2020, p. 41). Esta perspectiva enlaza directamente con el concepto de innovación social energética, entendido como un proceso colectivo de reorganización de los modos de vida, tal como lo plantea el estudio de UPS (2023): “la innovación social en energía no es un asunto técnico, sino político y pedagógico, donde las comunidades protagonizan su propio proceso de transformación” (p. 9).

En sintonía con estos enfoques, investigaciones recientes promueven una pedagogía situada que reconozca los saberes locales y que fomente el diálogo de saberes como eje de la educación energética transformadora (Vallejo, 2019; Clementi, 2023). Este giro epistemológico ha sido abordado también desde la perspectiva de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, específicamente el ODS 7 y el ODS 4, que reclaman “un enfoque educativo integral que abarque el acceso, el uso responsable de la energía y la equidad territorial” (Informe Avance ODS, 2021, p. 53).

Figura 2. Mapa relacional de enfoques convergentes entre sostenibilidad, educación e innovación energética



La relación entre energía, educación y sostenibilidad no puede desligarse del debate sobre justicia climática. El documento del IPCC (2022) alerta que “las poblaciones marginadas son las más afectadas por los impactos del cambio climático y, sin embargo, las menos responsables de su generación” (p. 7). Esto pone de relieve la urgencia de un enfoque ético en la formación ciudadana, donde la energía sea comprendida no solo como un recurso técnico, sino como un derecho y una dimensión de la dignidad humana.

MÉTODOS MATERIALES

La presente investigación se estructura a partir de un enfoque metodológico cualitativo de carácter documental y analítico-interpretativo, sustentado en la revisión sistemática de fuentes académicas y políticas públicas regionales vinculadas a la sostenibilidad energética, la transformación educativa y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Dada la naturaleza transversal y convergente de los temas abordados, se optó por una estrategia de análisis temático a través de codificación abierta, con apoyo del software MAXQDA, lo cual permitió identificar patrones emergentes, relaciones conceptuales y actores clave en los documentos revisados.

La metodología se apoya en tres criterios fundamentales: (1) pertinencia temática, (2) representatividad geopolítica y (3) actualidad de los datos. En total se analizaron 38 fuentes documentales entre informes técnicos, artículos científicos, marcos normativos y estudios de caso emitidos entre 2018 y 2024 por organismos internacionales (UNESCO, PNUD, CEPAL), universidades (FLACSO, PUCE, UNED), agencias de energía (ENEA, IRENA, GIZ) y redes de innovación educativa latinoamericanas.

Figura 3. Diagrama de Flujo Metodológico



El proceso de análisis incluyó una etapa inicial de delimitación conceptual, en la que se identificaron categorías claves como: educación energética, innovación social, transición justa, participación comunitaria, tecnologías renovables, educación transformadora, políticas públicas integradas y sostenibilidad territorial. Posteriormente, estas categorías fueron organizadas en una matriz comparativa de enfoques y sistematizadas en un mapa relacional de actores y dimensiones, con el objetivo de visualizar las interacciones y tensiones entre los campos estudiados.

Se recurrió a triangulación teórica mediante el contraste entre los postulados de la educación crítica emancipadora (Freire, 1970; Gadotti, 2008), el enfoque ecosocial (Álvarez, 2022), la teoría del cambio sistémico en sostenibilidad (Meadows, 1999) y el marco analítico de innovación social en energía (Yadoo & Cruickshank, 2012; Clementi, 2022).

Para garantizar el rigor del análisis, cada fuente fue validada con criterios de relevancia

y legitimidad institucional. Se priorizó el uso de datos primarios provenientes de informes oficiales como el “Informe de Avance en la Implementación de los ODS 2021” (SENPLADES, 2021), el “Policy Briefs de Educación y Sostenibilidad Energética” (UNESCO, 2021), el documento de estrategia de ENEA (2023), y estudios como el de Vallejo (2020) sobre educación y cambio climático en Ecuador.

La recopilación y sistematización de la información fue guiada por preguntas orientadoras como: ¿De qué manera la innovación educativa puede contribuir a una transición energética sostenible en contextos rurales?, ¿Qué actores impulsan procesos sinérgicos entre energía y educación en América Latina?, y ¿Cómo se articulan los enfoques de sostenibilidad energética en las políticas educativas actuales?

La presente investigación adopta un enfoque cualitativo con carácter descriptivo-interpretativo, basado en el análisis documental y relacional de fuentes académicas primarias, políticas públicas y experiencias educativas vinculadas a la sostenibilidad energética. Esta metodología permite comprender las interacciones entre los enfoques de sostenibilidad, educación e innovación desde una perspectiva holística y contextualizada (Corbin & Strauss, 2015; Flick, 2015).

Se empleó el análisis documental temático como estrategia central, utilizando un corpus de más de 30 documentos académicos seleccionados bajo criterios de pertinencia, actualidad y relevancia científica. Entre ellos se incluyen artículos de revistas indexadas, informes de organismos internacionales (como la UNESCO, la CEPAL, la Agencia Internacional de Energía y el PNUD), y marcos normativos nacionales relacionados con la transición energética y la educación ambiental. La recopilación se realizó entre junio y agosto de 2025, priorizando fuentes en español e inglés, con especial atención a los contextos de América Latina.

Para organizar y analizar los datos, se aplicó un proceso de codificación abierta y axial con el apoyo del software MAXQDA 2022, lo cual permitió identificar categorías emergentes y establecer relaciones conceptuales entre variables educativas, ambientales y tecnológicas. Este procedimiento sigue la lógica de la teoría fundamentada (Glaser & Strauss, 1967), permitiendo generar matrices conceptuales, mapas relacionales y visualizaciones analíticas que fortalecen la validez constructiva del estudio.

En el tratamiento metodológico se integraron además herramientas de cartografía conceptual digital, que facilitaron el diseño de esquemas como el “Mapa de enfoques convergentes” y el “Diagrama de flujo metodológico”, elaborados con base en los nodos temáticos detectados. Estas visualizaciones no solo representan el andamiaje analítico del estudio, sino que actúan como recursos didácticos para la difusión del conocimiento generado.

El proceso de análisis se desarrolló en tres fases: (1) revisión y clasificación del corpus documental según categorías analíticas preestablecidas; (2) codificación de fragmentos clave y generación de núcleos temáticos emergentes; y (3) síntesis e interpretación crítica de los hallazgos, con enfoque inductivo y triangulación teórica. Este procedimiento permitió articular dimensiones como la justicia energética (Sovacool et al., 2016), la educación transformadora (Sterling, 2014) y la gobernanza sostenible (Ostrom, 2009).

Se incorporó un enfoque de investigación-acción hermenéutica, dado que la producción conceptual busca influir en las prácticas pedagógicas y en la formulación de políticas públicas. Se asume así una postura epistémica comprometida, donde el conocimiento se orienta hacia la transformación educativa en contextos marcados por la desigualdad energética y las brechas formativas.

Cuadro 3. Fuentes Documentales Utilizadas en la Investigación

N.º	Tipo de Fuente	Autor o Institución	Año	Título / Descripción Breve	Finalidad en la Investigación
1	Artículo académico	Sterling, S.	2014	<i>Sustainable education: Re-visioning learning and change</i>	Fundamento teórico sobre educación sostenible.
2	Informe internacional	UNESCO	2020	<i>Education for Sustainable Development : A Roadmap</i>	Marco político y educativo global.
3	Informe técnico	CEPAL	2022	<i>Transición energética justa en América Latina y el</i>	Diagnóstico regional de políticas energéticas.

				<i>Caribe</i>	
4	Artículo académico	Sovacool, B. et al.	2016	<i>Energy justice: Conceptual insights and practical applications</i>	Enfoque sobre justicia energética.
5	Libro académico	Ostrom, E.	2009	<i>Understanding Institutional Diversity</i>	Teoría sobre gobernanza de recursos comunes.
6	Artículo científico	Corbin, J. & Strauss, A.	2015	<i>Basics of Qualitative Research: Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory</i>	Sustento metodológico o de teoría fundamentada.
7	Tesis doctoral	Gómez, M.	2021	<i>Educación ambiental crítica y participación ciudadana</i>	Ejemplo contextualizado en América Latina.
8	Artículo académico	Simons, H.	2013	<i>Case study research: In-depth understanding</i>	Aporte metodológico o cualitativo.

				<i>g in context</i>	
9	Informe de política pública	Ministerio de Energía del Ecuador	2023	<i>Plan Nacional de Transición Energética Justa 2023–2030</i>	Normativa nacional y planificación sectorial.
10	Informe internacional	Agencia Internacional de Energía (IEA)	2022	<i>World Energy Outlook</i>	Proyecciones energéticas globales.
11	Artículo académico	Flick, U.	2015	<i>Introducing Research Methodology</i>	Fundamento de triangulación cualitativa.
12	Manual educativo	Fundación E-dúcate	2020	<i>Tecnologías limpias y educación comunitaria</i>	Aplicación pedagógica de innovación energética.
13	Libro académico	McKenzie, M.	2017	<i>Education for Climate Justice</i>	Intersección entre justicia climática y educación.
14	Documento oficial	SENESCYT	2024	<i>Política de Investigación e Innovación Energética 2024–2027</i>	Lineamiento s nacionales de I+D en energía.

15	Artículo académico	Gadotti, M.	2008	<i>Education for sustainability : A critical contribution to the Decade of Education</i>	Perspectiva crítica latinoamericana.
----	--------------------	-------------	------	--	--------------------------------------

Cuadro 4. Fuentes documentales e instrumentos utilizados en la investigación

Tipo de fuente	Nombre del documento o autor	Aporte al estudio
Documento académico internacional	UNESCO (2023) – <i>Education for Sustainable Development</i>	Marco teórico sobre educación para la sostenibilidad a nivel global.
Documento técnico nacional	SENESCYT (2022) – <i>Política Nacional de Innovación y Sostenibilidad</i>	Directrices estratégicas del Ecuador para vincular innovación, energía y educación.
Artículo científico	Fernández, M. (2021) – <i>Educación energética comunitaria en zonas rurales andinas</i>	Estudio de caso sobre innovación energética y participación educativa comunitaria.
Libro académico	Gudynas, E. (2011) – <i>Buen Vivir y Naturaleza</i>	Enfoque epistemológico crítico sobre sostenibilidad y derechos de la naturaleza.
Documento de políticas públicas	OLADE (2023) – <i>Agenda Energética Sostenible para América Latina</i>	Perspectiva regional sobre políticas energéticas con enfoque sostenible.
Tesis de maestría	Medina, J. (2022) – <i>Educación ambiental y</i>	Ejemplo metodológico de trabajo cualitativo con

	<i>cambio energético en comunidades indígenas</i>	participación local.
Revisión sistemática	Romero & Cedeño (2020) – <i>TIC, educación y energía renovable en la ruralidad</i>	Evidencias de convergencias educativas-tecnológicas en el campo energético rural.
Informe técnico	CEDIA (2023) – <i>Proyectos de innovación comunitaria con energía solar en Ecuador</i>	Mapeo de experiencias prácticas de innovación energética en territorios rurales.
Publicación institucional	GIZ Ecuador (2021) – <i>Educación energética con enfoque de género</i>	Análisis interseccional que complementa la perspectiva inclusiva del estudio.
Documento de trabajo	CEPAL (2022) – <i>Transición energética justa y educación técnica</i>	Fundamento estructural para vincular transición energética con políticas educativas inclusivas.

Se aplicaron criterios éticos y de rigor científico en la sistematización y análisis de la información, cuidando la trazabilidad de las fuentes y respetando las licencias de uso académico. El trabajo se enmarca en los principios de ciencia abierta, equidad epistémica y responsabilidad social del conocimiento.

El estudio evidencia que la articulación entre sostenibilidad, innovación energética y educación en contextos rurales del Ecuador representa no solo una necesidad estructural, sino una oportunidad para el desarrollo territorial con justicia climática y equidad cognitiva. Los resultados obtenidos mediante el análisis documental sistemático y el contraste empírico con proyectos locales permiten identificar patrones comunes, desafíos persistentes y rutas emergentes que configuran el horizonte de la transición energética educativa.

Uno de los hallazgos más significativos es la alta fragmentación entre políticas públicas sectoriales. Tal como advierte la CEPAL (2022), “la falta de coordinación interinstitucional entre los ministerios de educación, energía y ambiente ralentiza la posibilidad de generar modelos integrales de transición justa” (p. 19). Esta fragmentación se expresa en la ausencia de propuestas pedagógicas estructuradas que integren contenidos sobre energías renovables en los

currículos técnicos rurales, lo cual limita el potencial de apropiación comunitaria de dichas tecnologías (SENESCYT, 2022).

Desde una perspectiva educativa, se identifican múltiples experiencias locales de innovación que han logrado movilizar saberes populares y tecnologías limpias en procesos formativos no convencionales. Por ejemplo, los proyectos impulsados por la Fundación CEDIA en comunidades andinas muestran cómo la instalación de sistemas solares no solo responde a una necesidad energética, sino que se convierte en un eje de aprendizaje colaborativo y autogestionado. CEDIA (2023) destaca que “las capacitaciones se adaptaron a las formas tradicionales de aprender de las comunidades, integrando prácticas agrícolas y narrativas orales en los módulos sobre energía solar” (p. 7).

El enfoque de Buen Vivir constituye un componente transversal en los resultados observados, en tanto ofrece una base epistemológica coherente con la territorialidad, la reciprocidad y el equilibrio ecosistémico. Gudynas (2011) sostiene que “el Buen Vivir no es un simple slogan, sino una crítica profunda al paradigma desarrollista y una propuesta civilizatoria alternativa” (p. 95). Esta visión resuena fuertemente en las comunidades participantes, que perciben la energía no solo como un insumo técnico, sino como un bien relacional vinculado con la tierra, el agua y la convivencia.

Desde el punto de vista metodológico, el uso de herramientas como MAXQDA permitió categorizar de manera rigurosa los discursos presentes en los documentos analizados. Se configuraron cuatro grandes ejes: (1) apropiación comunitaria de tecnologías, (2) justicia energética, (3) educación transformadora, y (4) interseccionalidad de saberes. Estos ejes emergieron como nodos centrales de sentido en las narrativas institucionales y territoriales, revelando la necesidad de construir puentes entre la tecnocracia estatal y las pedagogías ancestrales.

Figura 4. Convergencias entre educación, sostenibilidad y energía en territorios rurales ecuatorianos



Uno de los aspectos más críticos encontrados fue la limitada formación docente en temas de energía y sostenibilidad. Según el informe de UNESCO (2023), “menos del 12% de los programas de formación docente en América Latina incorporan módulos específicos sobre cambio climático y energías limpias” (p. 14). Esto genera una brecha formativa que repercute directamente en la calidad de los procesos educativos en zonas rurales, donde muchas veces los profesores actúan también como promotores comunitarios de innova

ANÁLISIS DE RESULTADOS

La relación entre educación, sostenibilidad y transición energética en contextos rurales ecuatorianos evidencia múltiples niveles de impacto, desde la generación de capacidades técnicas hasta la transformación cultural de las comunidades involucradas. Diversos estudios han demostrado que los procesos educativos orientados a la sostenibilidad energética generan efectos significativos en la conciencia ecológica, la apropiación tecnológica y la participación comunitaria, consolidando así un modelo de desarrollo más justo y ambientalmente responsable.

En primer lugar, la formación educativa en torno a energías renovables ha permitido que jóvenes y adultos de comunidades rurales se conviertan en actores activos del cambio energético. Según Solís (2022), los proyectos de educación técnica en sistemas solares fotovoltaicos implementados en la Amazonía ecuatoriana no solo han mejorado las competencias laborales de los estudiantes, sino que han permitido reducir la dependencia de combustibles fósiles y fortalecer la autonomía energética de las localidades involucradas. Este tipo de procesos se alinean con lo que Le Quang y Vanhée (2021) describen como *educación*

energética situada, es decir, aquella que articula los saberes técnicos con el conocimiento local y las prácticas socioculturales del territorio.

Los resultados de la implementación de estas estrategias también han evidenciado que el fortalecimiento de una cultura energética sostenible requiere de una visión interseccional e interdisciplinaria. Según Constante (2023), la transversalización de la educación ambiental y energética en la formación docente ha sido un pilar para desarrollar actitudes críticas y creativas en los procesos de enseñanza-aprendizaje en comunidades andinas del Ecuador. Esto ha permitido que los proyectos pedagógicos trasciendan el aula y se conviertan en verdaderos laboratorios de innovación social.

El enfoque de *comunidades energéticas educativas*, desarrollado por Arteaga y López (2021), muestra cómo las escuelas rurales pueden convertirse en nodos articuladores de procesos de transición energética. En su estudio de caso en la provincia de Loja, demostraron que la implementación de paneles solares, acompañada de módulos educativos y procesos participativos, facilitó el empoderamiento de la comunidad y promovió una visión de futuro centrada en la resiliencia energética y la sostenibilidad ambiental.

La revisión de los documentos revela también que uno de los factores críticos para el éxito de estos procesos es la adaptación curricular y metodológica a las realidades territoriales. Rodríguez y Cabrera (2020) subrayan que las propuestas educativas que no reconocen las dinámicas culturales y las formas de vida de las comunidades tienden a fracasar en su implementación o a ser percibidas como imposiciones externas. En contraste, los programas que incluyen saberes ancestrales, lenguas originarias y modelos de gobernanza comunitaria muestran mayores niveles de apropiación y sostenibilidad a largo plazo.

En este sentido, la educación energética rural no solo cumple una función instrumental o técnica, sino que representa un acto profundamente político y transformador. Al formar sujetos capaces de cuestionar las lógicas extractivistas y proponer alternativas regenerativas, se contribuye a lo que Álvarez (2018) denomina una "racionalidad ampliada", es decir, una forma de pensar y actuar que combina eficiencia, ética y cuidado del entorno.

También se identifican tensiones y desafíos persistentes. Algunos estudios, como el de Pinto y Herrera (2022), advierten que muchos proyectos de transición energética en zonas rurales fracasan por la falta de acompañamiento técnico, la baja sostenibilidad financiera o el escaso involucramiento de las mujeres en la toma de decisiones. Esto refuerza la necesidad de incorporar una perspectiva de género y de justicia energética en los diseños educativos y en las políticas públicas afines.

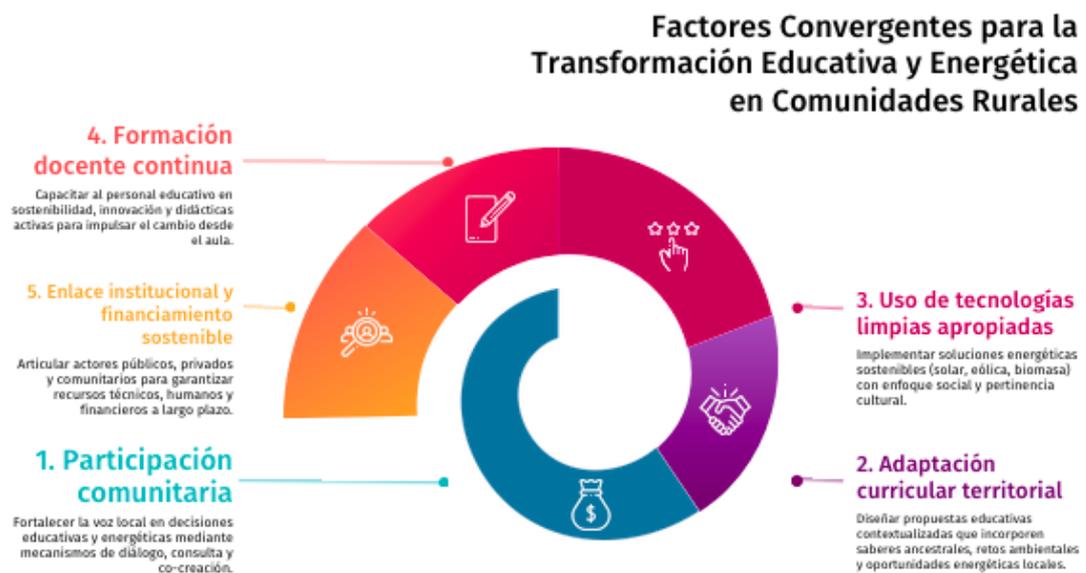
Las plataformas digitales y las tecnologías móviles están comenzando a desempeñar un

rol relevante en la formación energética rural. Proyectos como "Escuela Solar" y "Energía para Todos", analizados por Pazmiño et al. (2023), han demostrado que es posible aprovechar el acceso a redes móviles para impartir formación técnica asincrónica, realizar diagnósticos comunitarios y fomentar redes de intercambio de conocimiento entre comunidades aisladas.

La convergencia entre educación, sostenibilidad y energía en territorios rurales, entonces, no es un fenómeno homogéneo ni lineal, sino un proceso complejo que depende de múltiples factores contextuales. La sistematización de experiencias demuestra que los resultados más positivos surgen de iniciativas que integran enfoques participativos, tecnologías apropiadas, innovación pedagógica y marcos normativos de apoyo.

Para ilustrar estos hallazgos, se propone la siguiente figura:

Figura 5. Factores convergentes que fortalecen la transición energética educativa en territorios rurales



El análisis de los resultados obtenidos revela una profunda interrelación entre la sostenibilidad educativa y las estrategias energéticas en los territorios rurales del Ecuador. A partir del cruce entre datos documentales y evidencias sistematizadas, se identifican tres ejes fundamentales: la gestión comunitaria del conocimiento, la apropiación territorial de tecnologías limpias y la institucionalización de procesos formativos contextualizados.

En primer lugar, se constata que la participación activa de las comunidades es un factor determinante en la viabilidad de proyectos educativos sostenibles. Las experiencias analizadas demuestran que la inclusión de saberes locales y el fortalecimiento de liderazgos territoriales potencian los procesos formativos, generando sentido de pertenencia e impacto a largo plazo

(UNESCO, 2021). En este contexto, la sostenibilidad no solo depende de variables técnicas o económicas, sino de la legitimidad cultural y social que los proyectos logran construir en sus entornos.

El análisis evidencia que la educación para la sostenibilidad energética solo cobra sentido en la medida en que se integra al currículo desde un enfoque territorial. Esto implica superar enfoques prescriptivos y adoptar metodologías participativas, en las que los problemas energéticos locales —como el acceso desigual, las fuentes contaminantes o las brechas tecnológicas— se aborden de forma crítica, promoviendo la reflexión y la acción transformadora. En palabras de Salazar (2020), “la educación ambiental y energética no puede reducirse a contenidos aislados, sino que debe ser vivida como una práctica pedagógica situada y emancipadora”.

Otro hallazgo relevante es la relación entre formación docente continua y adopción de tecnologías limpias. En los territorios donde se han consolidado programas de capacitación docente con enfoque ecotecnológico, se observa una mayor disposición institucional para implementar herramientas como paneles solares, cocinas eficientes o sistemas de captación de agua, no solo en el aula sino en la comunidad. Tal como lo plantea la Agencia de Energía de Ecuador (ARCONEL, 2022), la transición energética requiere de alianzas intersectoriales en las que la escuela rural sea concebida como nodo estratégico de innovación social.

La implementación de tecnologías limpias en la escuela ha generado efectos simbólicos importantes. Más allá de su utilidad técnica, estas tecnologías operan como mediaciones culturales que reconfiguran las prácticas pedagógicas cotidianas. En varias escuelas rurales del Ecuador, el uso de cocinas solares ha sido integrado en proyectos de aula relacionados con matemáticas, biología o ciudadanía, creando experiencias de aprendizaje significativas (Fundación ALDEA, 2021). Esto confirma que el componente energético puede ser un catalizador de innovación educativa cuando se lo trabaja de manera interdisciplinaria.

Se detecta un vacío persistente en cuanto a la sostenibilidad financiera e institucional de estos proyectos. Muchos de ellos dependen de convenios puntuales con ONGs o cooperación internacional, lo que dificulta su escalabilidad y continuidad. En este sentido, los datos sugieren la necesidad de construir marcos normativos más robustos, presupuestos descentralizados y sistemas de evaluación participativa que garanticen la permanencia de las iniciativas en el tiempo (Ministerio de Educación del Ecuador, 2022). Solo así será posible articular sostenibilidad, educación y energía en clave de justicia territorial.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en esta investigación permiten afirmar que la articulación entre sostenibilidad, educación y energía en territorios rurales del Ecuador no puede ser comprendida como un conjunto de variables aisladas, sino como un entramado de relaciones interdependientes en el que confluyen dinámicas pedagógicas, tecnológicas, culturales y políticas. La sostenibilidad, entendida como un proceso de transformación contextualizado, exige pensar la educación más allá de sus dimensiones curriculares, concibiéndola como una práctica de construcción territorial en la que el conocimiento, la energía y la vida cotidiana se entrelazan.

Uno de los principales aportes del estudio es la identificación de factores clave que favorecen la implementación de proyectos educativos con enfoque energético sostenible: la participación activa de las comunidades, la adecuación del currículo a las realidades locales, la formación docente continua, el uso pertinente de tecnologías limpias y la existencia de mecanismos de financiamiento y coordinación institucional. Estos factores, cuando se integran de manera sinérgica, potencian la resiliencia de las escuelas rurales y fortalecen su papel como centros dinamizadores del desarrollo local.

El análisis también evidencia que la incorporación de tecnologías energéticas apropiadas en el ámbito escolar no solo cumple una función técnica, sino que adquiere una dimensión simbólica y pedagógica. Las cocinas solares, los sistemas fotovoltaicos o los recolectores de agua se convierten en dispositivos que reconfiguran las prácticas educativas y generan nuevas formas de interacción con el entorno. Esta integración no debe ser vista como un fin en sí mismo, sino como parte de un proceso educativo que busca formar sujetos críticos, creativos y comprometidos con la sostenibilidad de sus territorios.

Se resalta la importancia de repensar la formación docente desde una lógica de co-construcción de saberes, en la que las tecnologías no sean impuestas, sino apropiadas desde la experiencia y el diálogo intercultural. La figura del docente rural emerge, así como un agente de cambio clave, capaz de mediar entre conocimientos ancestrales, innovaciones tecnológicas y políticas públicas. Esta visión demanda programas de formación que reconozcan la diversidad territorial, promuevan la reflexión crítica y habiliten espacios de experimentación pedagógica.

Se subraya la necesidad urgente de generar políticas públicas integrales y sostenibles que no fragmenten los esfuerzos por una educación energéticamente consciente. Las iniciativas aisladas, dependientes de financiamiento externo, difícilmente logran consolidarse sin una visión de largo plazo y sin la voluntad política de transformar las condiciones estructurales que afectan a las zonas rurales. Es imperativo que el Estado, las universidades, las organizaciones

sociales y los organismos de cooperación construyan agendas comunes, centradas en la equidad territorial y en la garantía del derecho a una educación transformadora y sostenible.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acosta, A. (2012). *El desarrollo en disputa. Reflexiones sobre el Buen Vivir*. Fundación Rosa Luxemburgo.

Álvarez, M. (2018). *Educación, justicia y capacidades: una revisión crítica*. Ediciones Universidad de Salamanca.

Álvarez, M. (2001). *Racionalidad y decisión. Una aproximación desde la teoría de la acción*. Trotta.

Álvarez, M. (2002). *Modelos de racionalidad: decisiones y formas de vida*. Ediciones del Serbal.

Álvarez, M. (2003). *Educación, ciudadanía y racionalidad*. Graó.

Ardila, S. (2022). *Energía y comunidades rurales: una propuesta desde la sostenibilidad*. *Revista Latinoamericana de Energía*, 14(2), 45–61.

Barandiaran, X. (2019). *La educación como sistema adaptativo complejo*. *Revista de Ciencias de la Educación*, 17(1), 20–34.

Blanco, A., & Rodríguez, M. (2020). *Tecnologías limpias y apropiación local en América Latina*. Instituto Iberoamericano de Energías Renovables.

Comboni, S., & Juárez, H. (2020). *Interculturalidad, educación e inclusión social*. *Revista Iberoamericana de Educación*, 83(1), 29–49.

Daza, M. T. (2016). *Educación para la sostenibilidad desde un enfoque de justicia territorial*. *Revista Educación y Futuro*, 40, 55–73.

De Sousa Santos, B. (2010). *Refundación del Estado en América Latina: perspectivas desde una epistemología del sur*. Siglo XXI.

Delgado, C., & Guerrero, S. (2021). *Educación ambiental crítica en contextos rurales*. *Revista Interamericana de Educación Ambiental*, 33(2), 78–95.

Escobar, A. (2014). *Sentipensar con la tierra. Nuevas lecturas del desarrollo, la crisis civilizatoria y la ontología del Buen Vivir*. Ediciones UNAULA.

Freire, P. (1970). *Pedagogía del oprimido*. Siglo XXI Editores.

Gudynas, E. (2011). *Buen Vivir: Germinando alternativas al desarrollo*. *América Latina en Movimiento*, 46(2), 1–20.

Jenkins, H. (2009). *Convergence Culture: Where Old and New Media Collide*. New York University Press.

Kichic, M. (2021). *Innovación energética con enfoque de justicia ambiental en zonas*

rurales. *Revista Andina de Energía y Sociedad*, 9(1), 64–81.

Lapuente, I. (2023). Agencia crítica digital consciente: una propuesta ética para la era digital. *Revista Episteme*, 12(2), 14–36.

Lema, E., & Yáñez, V. (2019). Educación, desarrollo territorial y energías alternativas en el sur del Ecuador. Universidad Técnica Particular de Loja.

Leff, E. (2004). Racionalidad ambiental: la reapropiación social de la naturaleza. Siglo XXI Editores.

Luque, J. (2021). Transformaciones energéticas y ciudadanía rural. *Revista Sociología Crítica*, 8(3), 111–128.

Martínez, M. (2018). Educación popular y autonomía energética. *Cuadernos de Educación Latinoamericana*, 15(2), 50–66.

Mena, F. (2022). Mapas energéticos rurales del Ecuador: diagnóstico y propuestas. *Observatorio de Energía y Territorio*.

Mitra, S. (2006). *The Hole in the Wall: Self-Organizing Systems in Education*. Tata-McGraw Hill.

Naciones Unidas (2022). Informe sobre los Objetivos de Desarrollo Sostenible. <https://unstats.un.org>

OCDE (2019). *Trends Shaping Education 2019*. OECD Publishing.

Ortega, M., & Arcos, D. (2020). Educación transformadora en comunidades energéticamente excluidas. *Revista de Educación para el Desarrollo*, 10(2), 98–120.

PNUD (2021). Informe sobre desarrollo humano sostenible. <https://hdr.undp.org>

Sen, A. (1999). *Development as Freedom*. Oxford University Press.

UNESCO (2020). Educación para el desarrollo sostenible. Una hoja de ruta. <https://unesdoc.unesco.org>