

ARTÍCULO

Evaluación de políticas públicas de transición energética y desarrollo regional sostenible: un análisis comparado de Chile, Brasil y México

Avaliação de políticas públicas de transição energética e desenvolvimento regional sustentável: uma análise comparada de Chile, Brasil e México

Evaluation of public policies for energy transition and sustainable regional development: a comparative analysis of Chile, Brazil, and Mexico

Robson Barbosa

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP), São Paulo, SP, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-5896-0323>

ENVIADO	ACEPTADO	PUBLICADO	DOI
29/03/2024	25/10/2024	06/12/2024	en proceso

RESUMEN

La transición hacia sistemas energéticos de bajas emisiones es condición necesaria, pero insuficiente, para el desarrollo regional sostenible. Este artículo evalúa comparativamente las políticas públicas de Chile, Brasil y México con el fin de identificar los arreglos institucionales, financieros y territoriales que transforman las metas energéticas nacionales en capacidades regionales duraderas. Se realizó una comparación estructurada y focalizada a partir de leyes, planes, informes oficiales y literatura especializada, con un corpus documental actualizado hasta junio de 2024. El análisis combina los criterios de pertinencia, coherencia, eficacia, eficiencia, impacto y sostenibilidad con la equidad espacial, la capacidad subnacional y la calidad participativa. Chile presenta el enfoque territorial más explícito, mediante instrumentos vinculados al retiro gradual del carbón, aunque persisten brechas de financiamiento e infraestructura. Brasil combina una

matriz eléctrica altamente renovable, escala industrial y bancos públicos de fomento, pero enfrenta una gobernanza multinivel fragmentada y tensiones entre el liderazgo climático y la expansión de hidrocarburos. México cuenta con un potencial renovable considerable y capacidades estatales relevantes, aunque la inestabilidad regulatoria y la limitada coordinación territorial reducen la previsibilidad de su transición. El artículo recomienda contratos territoriales de transición, fondos regionales de diversificación, estándares de reparto de beneficios, observatorios independientes y pruebas de coherencia para las inversiones fósiles.

Palabras clave: políticas públicas, transición energética, desarrollo sostenible, desarrollo regional, evaluación de programas

RESUMO

A transição para sistemas energéticos de baixas emissões é condição necessária, porém insuficiente, para o desenvolvimento regional sustentável. O artigo avalia comparativamente as políticas públicas do Chile, Brasil e México, buscando identificar arranjos institucionais, financeiros e territoriais capazes de transformar metas nacionais em capacidades regionais duradouras. Foi realizada comparação estruturada e focalizada com base em leis, planos, relatórios oficiais e literatura especializada, atualizada até junho de 2024. A análise combina relevância, coerência, efetividade, eficiência, impacto e sustentabilidade com equidade espacial, capacidade subnacional e qualidade participativa. O Chile apresenta territorialização mais explícita, associada à retirada progressiva do carvão, embora persistam lacunas de financiamento e infraestrutura. O Brasil reúne elevada renovabilidade elétrica, escala industrial e bancos públicos, mas enfrenta fragmentação federativa e tensões entre liderança climática e expansão de hidrocarbonetos. O México apresenta elevado potencial renovável e capacidades estatais relevantes, embora a instabilidade regulatória e as limitações de coordenação territorial reduzam a previsibilidade da transição. Propõem-se contratos territoriais, fundos de diversificação, padrões de compartilhamento de benefícios, observatórios regionais e testes de coerência para investimentos fósseis.

Palavras-chave: políticas públicas, transição energética, desenvolvimento sustentável, desenvolvimento regional, avaliação de programas

ABSTRACT

The transition to low-emission energy systems is necessary but insufficient for sustainable regional development. This article comparatively evaluates public policies in Chile, Brazil and Mexico to identify the institutional, financial and territorial arrangements that transform national energy targets into lasting regional capabilities. A structured, focused comparison was conducted using laws, plans, official reports and specialized literature, with the documentary corpus updated through June 2024. The analysis combines relevance, coherence, effectiveness, efficiency, impact and sustainability with spatial equity, subnational capacity and participatory quality. Chile presents the most explicit territorial approach through instruments linked to the gradual coal phase-out, although financing and infrastructure gaps remain. Brazil combines a highly renewable electricity mix, industrial scale and public development banks, but faces fragmented multilevel governance and tensions between climate leadership and hydrocarbon expansion. Mexico has substantial renewable potential and relevant state capabilities, although regulatory instability and limited territorial coordination reduce the predictability of its transition. The article recommends territorial transition contracts, regional diversification funds, benefit-sharing standards, independent observatories and fossil-investment coherence tests.

Keywords: public policy, energy transition, sustainable development, regional development, program evaluation

INTRODUCCIÓN

Desde hace varios años, la transición energética ha dejado de ser un tema circunscrito a la sustitución tecnológica en el sector eléctrico. En América Latina, la expansión de la energía solar, eólica, hidráulica, geotérmica y de la bioenergía tiene lugar en economías marcadas por desigualdades territoriales persistentes, capacidad fiscal concentrada, infraestructura de red insuficiente y una alta exposición a decisiones tomadas fuera de las regiones donde se ubican los proyectos. Por esta razón, una política puede aumentar la participación de las fuentes renovables mientras produce resultados modestos en empleo estable, diversificación productiva, reducción de la pobreza energética o fortalecimiento de los gobiernos subnacionales. Evaluar la transición exige, por lo tanto, separar tres dimensiones que a menudo se presentan como si fueran una sola: la descarbonización del sistema eléctrico, la transformación productiva de los territorios y el desarrollo regional sostenible en sí mismo.

Chile, Brasil y México ofrecen una comparación especialmente útil para este propósito. Los tres países tienen una escala económica considerable, recursos energéticos abundantes y compromisos climáticos internacionales asumidos en el marco de la Convención Marco de las Naciones Unidas, pero difieren notablemente en su organización territorial, en el papel que asignan al Estado, en la estructura de sus mercados eléctricos y en la trayectoria reciente de sus políticas. Chile ha avanzado rápidamente en la incorporación de energía solar y eólica, estableció una política explícita de retiro del carbón y vinculó la descarbonización a planes territoriales de transición justa. Brasil parte de una matriz eléctrica ya predominantemente renovable y de un sistema interconectado de escala continental, aunque mantiene una gobernanza energética fuertemente centralizada y enfrenta conflictos socioambientales vinculados a represas hidroeléctricas, parques eólicos, líneas de transmisión, minería y la expansión de hidrocarburos en aguas profundas. México, por su parte, combina un potencial renovable considerable con una dependencia estructural del gas natural, un fuerte predominio de las empresas estatales y sucesivas reformas institucionales que, en pocos años, alteraron las condiciones de inversión, regulación y coordinación federal.

La comparación aquí presentada no busca establecer un ranking simplificado entre los tres casos. Una mayor participación de las renovables en la matriz eléctrica no implica por sí sola una política pública más coherente, así como tampoco contar con un Estado fuerte garantiza capacidad de implementación sobre el terreno. El problema analítico que interesa a este artículo es identificar qué combinaciones de reglas, instituciones, instrumentos financieros y mecanismos de participación logran convertir las metas energéticas nacionales en capacidades duraderas para las regiones. Este enfoque desplaza la pregunta habitual —cuánto han crecido las renovables— hacia una más exigente: quién decide, quién financia, qué territorios asumen los costos y qué capacidades permanecen una vez concluida la inversión.

El objetivo general del artículo es evaluar comparativamente las políticas públicas de transición energética de Chile, Brasil y México, con énfasis en sus efectos y en las condiciones que les permiten contribuir al desarrollo regional sostenible, y formular recomendaciones orientadas a mejorar su coherencia, implementación y evaluabilidad. La pregunta de investigación que orienta el trabajo es la siguiente: ¿qué arreglos de gobernanza, instrumentos de política y mecanismos territoriales favorecen una transición energética que produzca resultados regionales ambientalmente consistentes, socialmente justos y económicamente duraderos? De esta

pregunta se desprenden tres objetivos específicos: examinar la arquitectura normativa e institucional de cada país; comparar sus capacidades de coordinación, financiamiento, participación y monitoreo; y proponer una agenda de política transferible, con las adaptaciones que cada contexto requiera, para otros países de la región.

La tesis sostenida a lo largo del texto es que el desempeño regional de la transición depende menos de la mera existencia de metas nacionales que de la calidad de las conexiones entre la política energética, la política climática, el desarrollo productivo, la planificación territorial y la protección social. Chile muestra la vinculación territorial más explícita de los tres casos, pero aún enfrenta dificultades de infraestructura, permisos, concentración espacial de la inversión y continuidad económica en las zonas donde se cierran centrales termoeléctricas. Brasil cuenta con escala, diversidad tecnológica e instrumentos de financiamiento bien establecidos, pero la relación entre la planificación nacional y las estrategias subnacionales sigue fragmentada. México dispone de recursos renovables abundantes y una presencia estatal significativa en el sector energético, pero la discontinuidad regulatoria, la dependencia del gas natural y la limitada coordinación federal dificultan que esta transición se traduzca en resultados territoriales estables.

El artículo se organiza en once secciones. Después de esta introducción, se presenta el marco conceptual que orienta el análisis, seguido del diseño metodológico. La cuarta sección resume el contexto energético latinoamericano y los problemas comunes que enfrentan los países de la región. Las tres secciones siguientes examinan, respectivamente, los casos de Chile, Brasil y México. A continuación se presentan los resultados comparativos, las recomendaciones de política, una discusión de los hallazgos y, finalmente, las conclusiones. El corpus documental se cerró el 30 de junio de 2024; en consecuencia, las referencias a programas y planes corresponden a la situación normativa e institucional disponible hasta esa fecha, sin perjuicio de que algunos de estos instrumentos puedan haberse modificado desde entonces.

TRANSICIÓN ENERGÉTICA, EVALUACIÓN DE POLÍTICAS Y TERRITORIO

Transiciones sociotécnicas y dependencia de trayectoria

Las transiciones energéticas son procesos de larga duración que alteran simultáneamente tecnologías, infraestructuras, modelos de negocio,

prácticas de consumo, instituciones y relaciones de poder. Markard, Raven y Truffer (2012) advierten que estas transformaciones no siguen una secuencia lineal ni resultan de simples ganancias en eficiencia técnica; por el contrario, implican el reordenamiento de sistemas enteros, con múltiples actores y escalas temporales que rara vez coinciden entre sí. Geels (2002) había propuesto anteriormente una perspectiva multinivel para comprender estos procesos, distinguiendo entre un régimen sociotécnico dominante, nichos de innovación donde emergen alternativas y un paisaje exógeno de presiones económicas, demográficas y culturales que pueden abrir o cerrar ventanas de cambio. Geels y Schot (2007) mostraron además que son posibles distintas trayectorias de transición según la intensidad de la presión externa y el grado de preparación de los nichos: sustitución abrupta, transformación gradual del régimen existente, reconfiguración mediante la acumulación de cambios menores, o el desalineamiento y realineamiento de todo el sistema.

Esta perspectiva resulta útil para comprender por qué las políticas de transición operan sobre estructuras que generan una fuerte dependencia de trayectoria. Los sistemas energéticos establecidos cuentan con activos físicos de larga duración, organizaciones especializadas, marcos regulatorios acumulados durante décadas y grupos de interés con capacidad real para proteger sus inversiones. Construir una nueva planta solar puede llevar solo unos meses; modificar la red de transmisión, la regulación tarifaria, las competencias profesionales disponibles y el patrón territorial de inversión suele requerir plazos mucho más largos, que con frecuencia superan los ciclos electorales y presupuestarios de los gobiernos que impulsan la transición.

Mezclas de políticas y coherencia

La literatura sobre mezclas de políticas ayuda a explicar por qué el éxito de una transición no puede evaluarse observando un instrumento a la vez. Rogge y Reichardt (2016) proponen analizar la consistencia entre objetivos, instrumentos, procesos y las características generales del conjunto de políticas vigentes en un momento dado. En el campo energético, la incoherencia aparece cuando una meta de descarbonización convive con subsidios a los combustibles fósiles, cuando una política industrial de electromovilidad no dialoga con la formación técnica disponible en las regiones, o cuando la autorización acelerada de proyectos renovables ignora la capacidad real de las redes de transmisión y los conflictos de uso del suelo existentes. Una política puede ser ambiciosa en sus objetivos declarados y, al mismo tiempo, frágil en su implementación efectiva. Por

ello, la comparación entre países debe examinar tanto el diseño formal de las políticas como las condiciones administrativas, presupuestarias y territoriales que sostienen —o dejan de sostener— su ejecución.

La dimensión espacial de la transición

La dimensión espacial es igualmente decisiva y, durante mucho tiempo, fue relativamente descuidada por los estudios de transición sociotécnica, que tendían a centrarse más en los sectores que en los territorios. Coenen, Benneworth y Truffer (2012) mostraron que las transiciones siempre ocurren en lugares concretos, donde los recursos, el conocimiento, las instituciones y las redes económicas se distribuyen de manera desigual. Bridge et al. (2013) profundizaron esta idea al señalar que la geografía de la transición energética incluye al menos cuatro elementos: la ubicación de los recursos naturales aprovechables, la configuración de las redes de infraestructura, las escalas de gobierno involucradas en cada decisión y las nuevas relaciones que se forman entre los centros consumidores de energía y las periferias productoras. En América Latina, los mejores recursos solares y eólicos suelen estar lejos de los principales centros de demanda eléctrica. La infraestructura necesaria para transportar electricidad, minerales críticos o combustibles bajos en carbono redefine corredores logísticos enteros y puede terminar reproduciendo economías de enclave si no existe una política deliberada orientada a generar encadenamientos productivos locales.

Desarrollo regional sostenible: más allá de la inversión bruta

En este artículo, el desarrollo regional sostenible se entiende como la expansión persistente de las capacidades económicas, sociales e institucionales de un territorio, compatible con los límites ambientales del sistema y con una distribución razonablemente equitativa de los beneficios y los riesgos entre sus habitantes. No basta con medir la inversión bruta recibida o la recaudación fiscal temporal generada por un proyecto energético. También debe prestarse atención a la calidad y la duración de los empleos creados, a la capacidad de los proveedores locales de participar en la cadena de valor, a la generación de conocimiento técnico transferible, a la diversificación de las fuentes de recaudación fiscal, al acceso de los hogares a energía asequible, a la resiliencia de la infraestructura frente a eventos climáticos extremos, a la protección de los ecosistemas circundantes y a la participación efectiva de las comunidades en las decisiones que las afectan. Una región puede recibir un volumen considerable de inversión y, aun así, permanecer casi enteramente dependiente de decisiones

empresariales externas, de transferencias fiscales volátiles o de empleos concentrados casi exclusivamente en la fase de construcción de los proyectos, que suele ser mucho más intensiva en mano de obra que la fase operativa.

Justicia energética y transición justa

El concepto de justicia energética permite organizar estas consideraciones dentro de un marco analítico más preciso. Jenkins et al. (2016) distinguen tres dimensiones: la justicia distributiva, que examina cómo se reparten los costos y beneficios de un sistema energético; la justicia procedimental, que atañe a la calidad y accesibilidad de los procesos mediante los cuales se toman las decisiones; y la justicia de reconocimiento, que exige identificar y respetar a los grupos, identidades y formas de vida que a menudo quedan fuera de las categorías administrativas dominantes de la planificación energética. Sovacool y Dworkin (2015) amplían este marco al incorporar preocupaciones relativas al acceso universal a la energía, la responsabilidad de quienes causan daño ambiental y la equidad entre generaciones presentes y futuras. Aplicada a la transición energética, esta perspectiva exige evaluar aspectos como las tarifas eléctricas, la propiedad de los activos de generación, los impactos acumulativos de múltiples proyectos en un mismo territorio, los procesos de reasentamiento cuando ocurren, las condiciones laborales durante la construcción y la operación, la consulta previa a los pueblos indígenas y las posibilidades reales —no meramente formales— de que una comunidad influya en el diseño final de un proyecto.

Estrechamente relacionada con el punto anterior, la noción de transición justa amplía el foco para incluir a los trabajadores y territorios expuestos al cierre de instalaciones o a procesos de reconversión productiva. Newell y Mulvaney (2013) sostienen que este debate no puede reducirse a una compensación económica entregada después de que ya se produjeron las pérdidas de empleo; debe, por el contrario, moldear la orientación misma de la inversión pública y privada, la protección social durante el período de transición, la reconversión laboral de los trabajadores y la creación anticipada de alternativas productivas viables. En regiones mineras carboníferas, portuarias, petroleras o fuertemente dependientes de centrales termoeléctricas, el calendario de descarbonización necesita ir acompañado, desde el inicio, de diagnósticos laborales y fiscales rigurosos. La ausencia de esta planificación anticipada convierte lo que en principio es una política climática necesaria en una fuente previsible de oposición social, algo que ya ha ocurrido en distintas partes del mundo cuando el cierre de instalaciones se decidió sin una planificación territorial simultánea.

Gobernanza multinivel y capacidades subnacionales

La gobernanza multinivel se refiere a la distribución y coordinación de la autoridad entre los distintos niveles de gobierno y entre los actores públicos, privados y sociales involucrados en la formulación e implementación de una política. Meadowcroft (2009) subraya que las transiciones hacia la sostenibilidad requieren experimentación, aprendizaje continuo y revisión institucional periódica, procesos que difícilmente pueden concentrarse en una sola organización o nivel de gobierno. Sin embargo, transferir responsabilidades a los gobiernos subnacionales sin transferir simultáneamente recursos, información o competencias técnicas produce, en la práctica, una descentralización meramente nominal. Los gobiernos regionales y municipales necesitan acceso oportuno a datos energéticos, capacidad técnica para formular y evaluar proyectos, instrumentos fiscales propios y espacios de coordinación vinculantes —no meramente consultivos— con los ministerios y reguladores nacionales. Avelino y Rotmans (2009) añaden que estos procesos también involucran relaciones de poder que rara vez se hacen explícitas en los documentos de política: quién tiene capacidad de vetar, retrasar o acelerar una decisión suele depender de recursos que van más allá de lo formalmente establecido por la ley.

Evaluación de programas y evidencia territorial

La evaluación de políticas públicas, como campo disciplinario, aporta herramientas metodológicas que complementan el análisis de las transiciones sociotécnicas propio de los estudios de innovación. Mientras que estos últimos tienden a describir procesos de cambio de largo plazo con relativa distancia respecto de la atribución causal precisa, la tradición de evaluación de programas exige preguntar, con el mayor rigor posible, si un instrumento específico produjo el efecto que se le atribuye, y a qué costo en comparación con las alternativas disponibles. Aplicar ambas tradiciones de manera conjunta permite, por un lado, situar cada política dentro de una trayectoria histórica e institucional más amplia y, por otro, mantener un estándar de evidencia que evite conclusiones basadas únicamente en la ambición declarada en los documentos oficiales. Esta combinación resulta particularmente necesaria en el campo energético latinoamericano, donde la abundancia de metas y estrategias contrasta frecuentemente con la escasez de evaluaciones independientes que verifiquen sus resultados efectivos a nivel territorial.

El papel de los organismos internacionales

Los organismos internacionales han influido considerablemente en el diseño de las políticas nacionales de transición en América Latina. La Agencia Internacional de Energía (IEA, 2023), en su informe World Energy Outlook, sostiene que la inversión mundial en energías limpias ya supera sustancialmente a la inversión en combustibles fósiles, aunque advierte que esta tendencia se concentra fuertemente en un número reducido de economías avanzadas y en China, mientras que los países en desarrollo enfrentan un costo de capital sustancialmente mayor para proyectos equivalentes. La Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA, 2023), por su parte, documentó en sus informes anuales sobre empleo renovable que la creación de puestos de trabajo en el sector no se distribuye de manera uniforme entre países ni entre regiones dentro de un mismo país, y que buena parte de ese empleo permanece concentrado en las fases de manufactura e instalación más que en la operación de largo plazo. Esta evidencia internacional refuerza la pertinencia de examinar, caso por caso, cómo el impulso global hacia las renovables se traduce en capacidades efectivamente instaladas en los territorios.

Marco de evaluación utilizado en el artículo

Para evaluar las políticas seleccionadas, este artículo combina los criterios de pertinencia, coherencia, eficacia, eficiencia, impacto y sostenibilidad definidos por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2019) con tres criterios territoriales adicionales: equidad espacial, capacidad subnacional y calidad participativa. La pertinencia pregunta si la política responde a problemas energéticos y territoriales claramente diagnosticados, en lugar de a agendas importadas sin adaptación al contexto local. La coherencia observa las compatibilidades y contradicciones existentes entre distintos instrumentos y niveles de gobierno. La eficacia compara los objetivos declarados con los resultados verificables a partir de la evidencia disponible. La eficiencia examina la relación entre los recursos empleados, los plazos de ejecución y los productos obtenidos, sin reducir el análisis a una simple comparación de costos financieros. El impacto considera los cambios más amplios producidos por la política, tanto positivos como negativos, incluyendo aquellos no anticipados originalmente. La sostenibilidad indaga si los beneficios generados pueden mantenerse una vez concluido el financiamiento inicial o el ciclo político que impulsó la política. Los tres criterios territoriales complementarios verifican, respectivamente, si la política reduce las asimetrías existentes entre regiones, si fortalece las instituciones locales responsables de su implementación y si permite que las

comunidades afectadas influyan genuinamente en las decisiones que alteran su entorno inmediato.

PROCEDIMIENTOS METODOLÓGICOS

Diseño general

La investigación adopta un diseño cualitativo de comparación estructurada y focalizada, siguiendo la tradición metodológica que privilegia un número reducido de casos analizados en profundidad frente a un análisis estadístico de gran escala. Los tres casos fueron seleccionados por su relevancia regional y por presentar contrastes institucionales capaces de iluminar mecanismos causales distintos. Chile es un Estado unitario con fuerte regulación nacional y políticas territoriales específicas para las zonas afectadas por el cierre de centrales a carbón. Brasil es una federación con un sistema eléctrico nacional integrado, una elevada participación de fuentes renovables y capacidades subnacionales altamente heterogéneas entre sus veintisiete unidades federativas. México es una federación cuyo sector energético combina una planificación vinculante, un predominio histórico de las empresas estatales y reformas legales recientes que alteraron sustancialmente las reglas que rigen la participación privada. Esta combinación de similitudes y diferencias permite una comparación que se aproxima a un diseño de sistemas más disímiles, orientado a identificar condiciones funcionalmente equivalentes que producen resultados comparables pese a operar en contextos institucionales distintos.

Unidad de análisis y componentes examinados

La unidad de análisis no es un programa único, sino el conjunto de políticas que vinculan la transición energética con el desarrollo regional en cada país. En cada caso se examinaron cinco componentes: el marco legal y las metas formalmente establecidas; la arquitectura de gobernanza involucrada en la implementación; los instrumentos de expansión, financiamiento y regulación disponibles; los mecanismos territoriales y sociales previstos para gestionar los impactos locales; y los sistemas existentes de monitoreo y evaluación. El período principal analizado se extiende de 2015 a junio de 2024, aunque se incorporan antecedentes anteriores cuando resulta necesario para comprender trayectorias institucionales de más largo plazo, como la reforma energética mexicana de 2013 o la reforma del sector eléctrico brasileño en la década de 1990.

Corpus documental y fuentes

El corpus comprende leyes, decretos, resoluciones administrativas, políticas energéticas de largo plazo, planes de expansión del sistema eléctrico, estrategias climáticas nacionales, informes anuales de desempeño institucional, balances energéticos oficiales y documentos técnicos elaborados por organismos multilaterales. La información se extrajo mediante una matriz común, con preguntas idénticas aplicadas a los tres países, lo que permitió preservar la comparabilidad entre casos pese a las diferencias de formato y disponibilidad entre las fuentes. Las fuentes primarias se triangularon sistemáticamente con la literatura académica sobre transiciones sociotécnicas, justicia energética y gobernanza multinivel, con el fin de evitar que el análisis dependiera exclusivamente de los relatos oficiales producidos por cada gobierno. Cuando un documento enunciaba una meta sin resultados disponibles para su verificación, esa meta se clasificó como compromiso programático y no como logro efectivamente alcanzado, distinción central para evitar sobreestimar el desempeño de cualquiera de los tres países.

Escala de evaluación y limitaciones

La evaluación utiliza una escala cualitativa de tres niveles para cada criterio: consolidado, cuando existe evidencia sostenida de implementación efectiva a lo largo de varios años; parcial, cuando hay avances documentados pero también brechas significativas de cobertura, financiamiento o continuidad; e incipiente, cuando la política aún se encuentra en fase de diseño o de implementación temprana, sin evidencia suficiente de resultados. Deben explicitarse cuatro limitaciones principales. Primero, la comparación se apoya en documentos públicos y no incluye entrevistas directas a actores institucionales, lo que puede dejar fuera matices relevantes sobre la implementación cotidiana de las políticas. Segundo, la información desagregada regionalmente es desigual entre los tres países, siendo más completa en el caso chileno que en el brasileño o el mexicano. Tercero, el marco energético mexicano experimentó cambios regulatorios y disputas institucionales significativas durante buena parte del período analizado, lo que introduce cierto grado de inestabilidad en la comparabilidad temporal de los datos. Cuarto, las definiciones oficiales de energía renovable no son idénticas entre los tres países, lo que exige cautela al comparar cifras agregadas sobre la participación renovable en la matriz eléctrica. A pesar de estas limitaciones, inherentes a cualquier estudio comparativo basado en fuentes documentales, el diseño resulta adecuado para el propósito del artículo, que es formular recomendaciones de política fundamentadas en la evidencia disponible y no producir estimaciones cuantitativas de alta precisión.

EL CONTEXTO LATINOAMERICANO Y LOS PROBLEMAS COMUNES

América Latina y el Caribe cuentan con una matriz eléctrica relativamente renovable en comparación con el promedio mundial, gracias en gran medida a la presencia histórica de la energía hidroeléctrica en países como Brasil, Colombia, Paraguay y el propio Chile. En 2024, la participación regional de las fuentes renovables en la generación eléctrica superó el sesenta por ciento, una cifra considerablemente más alta que en la mayoría de las regiones del mundo. La electrificación progresiva del transporte, la industria y las edificaciones puede construirse sobre esta ventaja inicial, pero también elevará de manera constante la demanda eléctrica total y, con ella, la necesidad de expandir las redes, incorporar almacenamiento, desarrollar la gestión flexible de la demanda y mantener capacidad de reserva para los períodos sin suficiente sol o viento. La transición deja así de ser exclusivamente una cuestión de oferta de generación y pasa a involucrar toda la arquitectura del sistema energético.

La primera restricción común a los países de la región es la infraestructura de transmisión y distribución. Los proyectos renovables tienden a concentrarse donde el recurso natural es mejor, mientras que las redes existentes fueron construidas para una geografía energética anterior, diseñada en torno a las centrales térmicas e hidroeléctricas tradicionales. Los retrasos en la construcción de nuevas líneas de transmisión provocan el desperdicio de energía renovable ya generada, congestión en los nodos existentes, diferencias regionales de precios que penalizan a los territorios productores y el subaprovechamiento de activos que el sistema ya ha pagado. El Banco Interamericano de Desarrollo identifica de manera consistente la transmisión como uno de los cuellos de botella centrales para la transición energética en la región, diagnóstico que coincide con lo observado en los tres países analizados en este artículo.

La segunda restricción común es de naturaleza financiera. Las tecnologías renovables maduras, como la solar fotovoltaica y la eólica terrestre, son hoy competitivas en costos frente a las alternativas fósiles en prácticamente cualquier parte del mundo, pero los proyectos ubicados en países latinoamericanos enfrentan mayor riesgo cambiario, un costo de capital más elevado, incertidumbre regulatoria persistente y menor disponibilidad de garantías públicas o privadas para reducir ese riesgo. Abramskiehn et al. (2017), en un estudio encargado por el propio Banco Interamericano de Desarrollo, documentan cómo los bancos nacionales de desarrollo de Brasil, México y Chile intentaron compensar parcialmente esta brecha mediante

líneas de crédito específicas, aunque con resultados desiguales según el país y el tipo de tecnología financiada.

La tercera restricción es institucional y se caracteriza por la frecuente separación entre la centralización de las decisiones energéticas, que suele residir en los ministerios y reguladores nacionales, y los impactos subnacionales de esas mismas decisiones, que recaen directamente sobre los gobiernos regionales y municipales con poca capacidad previa de incidencia. La cuarta restricción es distributiva y se manifiesta en conflictos recurrentes por el uso del suelo, el acceso al agua y los impactos sobre las comunidades locales, incluidos los pueblos indígenas cuyos territorios a menudo coinciden con las zonas de mejor recurso eólico y solar. La quinta restricción es productiva: evitar que la región vuelva a reducirse a la exportación de materias primas o energía sin generar encadenamientos productivos locales sostenibles es uno de los desafíos más persistentes de la política industrial latinoamericana, y la transición energética no escapa a este riesgo. Finalmente, la tensión fiscal que enfrentan los países productores de petróleo y gas de la región exige reglas claras y explícitas para evitar la prolongación innecesaria de activos fósiles cuya rentabilidad de largo plazo se vuelve cada vez más incierta a medida que avanza la descarbonización global.

CHILE: DESCARBONIZACIÓN ACELERADA Y TERRITORIALIZACIÓN INCOMPLETA

Durante la última década, Chile ha construido una de las trayectorias de expansión renovable más visibles de toda América Latina. La Política Energética Nacional 2050, actualizada por el Ministerio de Energía en 2022, estableció una visión de largo plazo construida en torno a cuatro pilares: seguridad de suministro, eficiencia energética, sostenibilidad ambiental y participación ciudadana en las decisiones del sector (Ministerio de Energía de Chile, 2022a). La Ley Marco de Cambio Climático, promulgada en 2022, convirtió la meta de neutralidad de carbono y resiliencia climática para 2050 en una referencia legal vinculante para los instrumentos sectoriales y territoriales que se emitieran a partir de entonces, incluidos los planes regionales de acción climática (Chile, 2022). Hacia junio de 2024, la rápida incorporación de energía solar y eólica había incrementado de manera constante la participación de las fuentes renovables no convencionales en la matriz eléctrica, al tiempo que reforzaba la urgencia de nueva inversión en transmisión, almacenamiento y flexibilidad operativa del sistema, sin la cual buena parte de esta energía adicional corre el riesgo de no ser plenamente aprovechable.

La política de retiro progresivo de las centrales a carbón reconoce, en su propio diseño, que la descarbonización requiere condiciones habilitantes de seguridad, flexibilidad, estabilidad y resiliencia para el sistema eléctrico en su conjunto, y no únicamente la desconexión de las plantas más contaminantes. La dimensión territorial de esta política resulta particularmente clara en la Estrategia de Transición Justa y en los planes locales dirigidos específicamente a las zonas afectadas por el cierre de instalaciones termoeléctricas. El Plan de Transición Socioecológica Justa de Tocopilla, publicado por el Ministerio de Energía en 2024, incorpora componentes de recuperación ambiental, creación de empleo, desarrollo productivo alternativo y mejora del bienestar urbano, todo ello mediante un proceso de participación multiactor que incluyó a las autoridades locales, organizaciones sociales y representantes del sector privado (Ministerio de Energía de Chile, 2024a). Sin embargo, la ejecución efectiva de este tipo de planes depende en gran medida de presupuestos intersectoriales comprometidos por distintos ministerios y de una coordinación sostenida con los gobiernos regionales y municipales, cuya capacidad técnica y financiera sigue siendo limitada en varias de las comunas afectadas.

La generación distribuida se ha promovido mediante un nuevo marco regulatorio orientado a facilitar el autoconsumo comunitario, que permite a distintos usuarios agruparse para compartir la energía generada por un único sistema fotovoltaico (Ministerio de Energía de Chile, 2019, 2024b). Esta política abre un camino significativo para que los hogares de menores ingresos y las pequeñas empresas accedan a los beneficios de la energía solar sin necesidad de realizar una inversión individual completa, aunque su alcance real hacia 2024 seguía siendo modesto en comparación con el potencial técnico disponible en el país.

Desde la perspectiva del marco de evaluación utilizado en este artículo, Chile muestra fortalezas claras en el establecimiento de metas de largo plazo y en la territorialización explícita de al menos parte de su política de descarbonización, particularmente en lo relativo al cierre de centrales a carbón. Sin embargo, el país enfrenta brechas significativas en la continuidad de los indicadores socioeconómicos regionales que permitirían verificar, con evidencia sistemática, si los planes de transición justa están generando efectivamente alternativas productivas duraderas. También persisten dificultades para gestionar los impactos generados por las nuevas industrias verdes —como la producción de hidrógeno verde o la extracción de litio— en regiones que hasta hace poco no eran consideradas polos energéticos de esta magnitud y que hoy enfrentan presiones sobre el agua,

el suelo y la infraestructura local para las cuales aún falta una respuesta institucional plenamente desarrollada.

La Agenda de Energía 2022-2026 del Ministerio de Energía complementa la política de largo plazo con metas de mediano plazo en electromovilidad, eficiencia energética en edificios públicos y fortalecimiento del marco institucional regulatorio (Ministerio de Energía de Chile, 2022b). Este instrumento resulta relevante porque vincula la trayectoria de descarbonización con decisiones más cotidianas, como la renovación de las flotas de transporte público en distintas regiones o la instalación de puntos de carga en zonas extraurbanas, donde la falta de infraestructura básica había sido hasta entonces una barrera concreta para extender los beneficios de la transición más allá de la Región Metropolitana y de las zonas donde se concentra la mayor parte de la inversión en generación.

Un aspecto que merece especial atención es la concentración geográfica de proyectos de gran escala en las regiones de Antofagasta, Atacama y Tarapacá, donde el recurso solar es excepcional según estándares mundiales. Esta concentración ha permitido a Chile posicionarse como un actor relevante en la producción de hidrógeno verde para exportación, pero también ha generado tensiones locales por el uso del agua en zonas desérticas, presión sobre las comunidades indígenas atacameñas y una disparidad entre el valor de las exportaciones proyectadas y los beneficios que efectivamente permanecen en la economía regional. La experiencia de la minería del cobre, con décadas de historia en estas mismas regiones, ofrece lecciones que la política de hidrógeno verde no siempre ha logrado incorporar de manera sistemática hacia el cierre del período analizado.

BRASIL: ESCALA RENOVABLE, CENTRALIZACIÓN Y HETEROGENEIDAD FEDERATIVA

Brasil cuenta con una matriz eléctrica altamente renovable, sustentada históricamente en la generación hidroeléctrica, junto con instrumentos de planificación y financiamiento público de gran escala que pocos países de la región pueden igualar. En agosto de 2024, el Consejo Nacional de Política Energética aprobó la Resolución CNPE n.º 5, que estableció formalmente la Política Nacional de Transición Energética, junto con mecanismos de planificación y participación diseñados para orientar la transformación del sector hacia menores emisiones, mayor equidad energética y desarrollo económico asociado (Brasil, Conselho Nacional de Política Energética, 2024). Esta arquitectura normativa se apoya además en la Política Nacional sobre Cambio Climático, vigente desde 2009, que estableció por primera vez

un marco legal integral para las políticas climáticas del país (Brasil, 2009). La eficacia de este conjunto de instrumentos depende, sin embargo, de su articulación concreta con las políticas industriales, climáticas y territoriales existentes, y de las capacidades —muy desiguales— de los veintiséis estados y del Distrito Federal para implementarlos a nivel local.

El federalismo brasileño produce dinámicas territoriales marcadamente diversas. Los estados de la región Nordeste han impulsado con fuerza la energía eólica y, más recientemente, la solar, apoyándose tanto en la calidad de sus recursos naturales como en la infraestructura de transmisión desarrollada específicamente para sostener esta expansión. Teixeira et al. (2024) documentan cómo distintos estados del Nordeste brasileño desarrollaron políticas propias de promoción de energías renovables, con resultados desiguales según la capacidad institucional previa de cada administración estatal. São Paulo, por su parte, orientó buena parte de su política energética hacia los biocombustibles y la eficiencia energética industrial, apoyándose en su tradición de décadas en la producción de etanol de caña de azúcar. No obstante, la planificación energética centralizada a nivel federal mantiene una brecha significativa de coordinación multinivel, en la que estados y municipios tienden a reaccionar ante proyectos ya decididos a escala nacional en lugar de participar activamente en su diseño inicial. Lazaro et al. (2022) analizan precisamente este problema y concluyen que, pese al crecimiento renovable, el régimen energético brasileño sigue siendo fuertemente centralizado, con escaso margen real para que los gobiernos subnacionales incidan en las decisiones de planificación de largo plazo.

El país también cuenta con sólidos instrumentos financieros públicos para sostener esta transición, entre los que destacan el Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social (BNDES) y el Fondo Clima, ambos con líneas de crédito específicas para proyectos de energía renovable, eficiencia energética y adaptación climática. Werner y Benites-Lazaro (2023) examinan la evolución de la política brasileña de promoción de renovables entre 2000 y 2022, y encuentran que, si bien el país logró consolidar un marco de incentivos relativamente estable, persisten tensiones no resueltas entre el liderazgo climático internacional que Brasil suele reivindicar y la expansión simultánea de la producción de hidrocarburos, particularmente en yacimientos de aguas profundas frente a su costa. Esta tensión también se expresa a nivel territorial: Santos et al. (2023) documentan conflictos socioambientales asociados a la instalación de parques eólicos en el Nordeste de Brasil, donde las comunidades locales han reportado procesos

de consulta inadecuados y una distribución inequitativa de los beneficios económicos generados por proyectos instalados en sus territorios.

La experiencia brasileña ilustra, quizás mejor que cualquier otra en la región, el dilema de una transición que avanza con fuerza en la generación eléctrica mientras mantiene, al mismo tiempo, una fuerte dependencia fiscal y exportadora de los hidrocarburos. Los ingresos del petróleo del presal financian una porción significativa de los programas sociales y de infraestructura del gobierno federal, lo que dificulta políticamente cualquier discusión sobre límites a la expansión de nuevos bloques de exploración, incluso cuando esa expansión resulta difícil de conciliar con los compromisos climáticos que el país ha asumido ante la comunidad internacional. Este dilema no es exclusivo de Brasil, pero allí adquiere una escala particular debido al tamaño de su economía y al peso político de la petrolera estatal en las decisiones energéticas nacionales.

A nivel territorial, también cabe destacar que la expansión eólica y solar en el Nordeste convivió con un rezago relativo en los indicadores sociales básicos de la región, lo que llevó a distintos gobiernos estatales a exigir mecanismos más robustos de compensación y encadenamiento productivo local. Lazaro et al. (2022) sugieren que, en ausencia de una reforma más profunda de la gobernanza energética federal, esta demanda a nivel estatal difícilmente se traducirá en un cambio sustantivo en el corto plazo, dado que las principales decisiones sobre la expansión del sistema siguen tomándose mediante instrumentos de planificación centralizados en Brasilia.

MÉXICO: REFORMA INSTITUCIONAL, JUSTICIA ENERGÉTICA Y EL DESAFÍO DE LA IMPLEMENTACIÓN

México cuenta con un potencial renovable considerable, especialmente energía solar en el norte del país y eólica en el Istmo de Tehuantepec, pero su transición energética ha sido más lenta que la de Chile o Brasil, y estuvo marcada por una inestabilidad institucional significativa durante buena parte del período analizado. A lo largo de estos años, la política energética mexicana combinó un predominio creciente de las empresas estatales en el sector, una elevada dependencia del gas natural —en parte importado de Estados Unidos— y controversias recurrentes sobre el papel que debía cumplir la participación privada tras la reforma energética de 2013 y sus modificaciones posteriores. Anglés-Hernández y Valenzuela (2023) describen este período como uno de incertidumbre legal e institucional prolongada, en el que sucesivos cambios regulatorios alteraron las reglas de acceso a la red, las condiciones de despacho y los mecanismos de

contratación de energía renovable, generando dudas entre los inversionistas sobre la estabilidad de largo plazo de las condiciones de operación.

El Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional 2024-2038, publicado por el gobierno mexicano, orientó la expansión proyectada del sistema eléctrico hacia una combinación de generación pública y privada, aunque persistieron desafíos significativos en cuanto a la expansión de la transmisión, la certeza necesaria para atraer inversión de largo plazo y la coordinación con las entidades federativas, cuyas competencias específicas en materia energética siguen siendo limitadas en comparación con las de otros países federales de la región (México, 2024).

El papel central otorgado a la Comisión Federal de Electricidad dentro de este programa refleja una visión de soberanía energética que prioriza el control estatal sobre la generación y la transmisión, pero también ha generado dudas entre los inversionistas privados sobre las condiciones reales de despacho y acceso a la red para los proyectos renovables no estatales. Esta tensión entre soberanía energética y apertura a la inversión privada atraviesa buena parte del debate público mexicano sobre la transición y, hacia el cierre del período analizado, no había encontrado una resolución institucional estable capaz de reducir la incertidumbre regulatoria señalada por Anglés-Hernández y Valenzuela (2023).

Pese a estos avances regulatorios, la implementación del programa enfrenta desafíos concretos relacionados con la expansión efectiva de las redes de transmisión, la certeza regulatoria necesaria para sostener de manera previsible la inversión pública y privada, y la coordinación con los gobiernos estatales, varios de los cuales han desarrollado capacidades técnicas propias sin contar aún con canales institucionales suficientemente robustos para conectarlas con la planificación federal. Elizondo, Smith e Ibarrarán (2023) mapean precisamente este desarrollo de las políticas renovables estatales en México y encuentran una heterogeneidad considerable: algunos estados han avanzado con instrumentos propios de promoción, mientras que otros aún carecen de un marco regulatorio específico sobre la materia, profundizando las asimetrías territoriales existentes. La dimensión social de la transición mexicana también exige procedimientos rigurosos de consulta indígena — particularmente relevantes en el Istmo de Tehuantepec, donde comunidades zapotecas e ikoots vienen cuestionando desde hace años la instalación de parques eólicos— y mecanismos efectivos de reparto de beneficios en los proyectos eólicos y solares desarrollados en territorios con presencia indígena significativa.

RESULTADOS COMPARATIVOS

La comparación entre los tres casos muestra que Chile, Brasil y México avanzan por caminos claramente diferenciados, cada uno con fortalezas y brechas particulares que conviene sistematizar antes de proponer recomendaciones de política.

En términos de pertinencia, los tres países muestran un desempeño consolidado: sus políticas responden a diagnósticos energéticos y climáticos bien fundamentados, aunque con distintos niveles de detalle en la caracterización de los problemas territoriales específicos que enfrenta cada región. En términos de coherencia, el desempeño es más desigual. Chile muestra un nivel parcial, con avances significativos en la vinculación entre política climática y energética, pero con tensiones aún no resueltas entre la expansión de nuevas industrias extractivas asociadas a la transición —como el litio y el hidrógeno verde— y los objetivos de protección territorial. Brasil muestra igualmente un nivel parcial, marcado por la tensión persistente entre su liderazgo climático internacional y la expansión de la producción de hidrocarburos. México muestra el nivel más incipiente de los tres casos, debido a la inestabilidad regulatoria que ha dificultado sostener la coherencia de largo plazo entre distintos instrumentos de política.

En términos de eficacia, Chile muestra resultados consolidados en la expansión de la capacidad renovable instalada y en el avance del retiro de las centrales a carbón, aunque con resultados solo parciales en los indicadores asociados de desarrollo regional. Brasil muestra una eficacia consolidada en el mantenimiento de una matriz eléctrica predominantemente renovable, aunque con avances más parciales en materia de gobernanza territorial multinivel. México muestra una eficacia incipiente, condicionada por los sucesivos cambios regulatorios que han dificultado la ejecución continua de los programas de expansión planificados.

En cuanto a la equidad espacial, la capacidad subnacional y la calidad participativa —los tres criterios territoriales que este artículo añade al marco de evaluación tradicional—, Chile logra el desempeño relativamente más favorable gracias a sus planes explícitos de transición justa, aunque persisten brechas de financiamiento e infraestructura que limitan su alcance real. Brasil logra un desempeño parcial, con capacidades subnacionales que varían considerablemente entre estados y una calidad participativa que varía enormemente según el tipo de proyecto y la región del país. México logra el desempeño más limitado en estos tres criterios, debido a la

combinación de una coordinación federal débil, capacidades estatales heterogéneas y procesos de consulta indígena que, si bien existen formalmente, no siempre logran alterar el diseño final de los proyectos cuestionados por las comunidades.

Estos resultados permiten una conclusión comparativa central: ninguno de los tres países analizados combina simultáneamente una eficacia energética consolidada con una equidad territorial igualmente consolidada. Chile es el que más se acerca a esta combinación gracias a su territorialización explícita, pero el financiamiento sigue siendo insuficiente frente a la magnitud de los desafíos regionales pendientes. Brasil cuenta con la escala y los instrumentos financieros necesarios, pero aún no ha logrado traducir esa capacidad en una gobernanza multinivel más equilibrada. México, sobre todo, necesita recuperar estabilidad regulatoria antes de poder avanzar de manera sostenida en los criterios territoriales que este artículo considera esenciales para hablar de un desarrollo regional genuinamente sostenible.

RECOMENDACIONES DE POLÍTICA PÚBLICA

A partir del análisis precedente, se propone una agenda común de doce líneas de acción, que cada país debería adaptar a sus propias condiciones institucionales en lugar de aplicar de manera uniforme sin considerar las diferencias de contexto.

Primero, contratos territoriales de transición: acuerdos plurianuales firmados entre el gobierno nacional, los gobiernos subnacionales y los actores sociales relevantes, aplicables a los territorios afectados por el cierre de instalaciones existentes o por la llegada de inversiones energéticas de gran escala, que establezcan compromisos verificables para ambas partes en lugar de meras declaraciones generales de intención.

Segundo, fondos regionales de diversificación: recursos específicamente destinados a la capacitación técnica, la infraestructura productiva, la recuperación ambiental y la innovación local, desembolsados antes de que ocurran los impactos territoriales más significativos, en lugar de constituir una respuesta reactiva una vez producido el daño económico o social.

Tercero, sincronización de redes y almacenamiento: planificación coordinada entre la expansión de la generación renovable y la expansión simultánea de las redes de transmisión y la capacidad de almacenamiento, con el fin de evitar la congestión y el desperdicio de energía que hoy afectan a distintas regiones en los tres países analizados.

Cuarto, estándares de reparto de beneficios: opciones obligatorias de participación comunitaria en los proyectos energéticos, que pueden incluir fondos de desarrollo local, programas de capacitación técnica e infraestructura compartida entre la empresa y la comunidad anfitriona, en lugar de dejar esta decisión enteramente a criterio de cada desarrollador privado.

Quinto, propiedad distribuida y comunitaria: apoyo crediticio y regulatorio específico para que cooperativas, municipios y organizaciones comunitarias puedan desarrollar y operar sus propios proyectos de generación renovable de pequeña y mediana escala, ampliando así los modelos de propiedad disponibles más allá del modelo dominante de los grandes desarrolladores privados.

Sexto, un vínculo explícito con la política industrial: programas de formación y certificaciones técnicas alineados con la demanda real de los proyectos previstos en cada territorio, evitando tanto una sobreoferta de mano de obra capacitada para empleos que nunca se materializarán como una escasez de personal calificado en las regiones donde efectivamente se instalan los nuevos proyectos.

Séptimo, adicionalidad regional en los criterios de financiamiento: bancos nacionales de desarrollo que incorporen, en sus criterios de evaluación de proyectos, indicadores de empleo de calidad, participación de proveedores locales y resiliencia territorial, en lugar de considerar únicamente el retorno financiero esperado del proyecto.

Octavo, observatorios independientes: sistemas abiertos de seguimiento de datos sobre empleo, salud, uso del suelo y conflictos socioambientales asociados a la transición energética, gestionados con suficiente independencia respecto de los propios organismos evaluados, de modo que la sociedad civil y la academia puedan verificar de manera autónoma los avances que los gobiernos reivindican.

Noveno, pruebas de coherencia fósil: una evaluación rigurosa y pública de la compatibilidad climática de cada nuevo proyecto de hidrocarburos con las metas nacionales de descarbonización, aplicada de manera consistente y no selectiva según el origen del proyecto o las circunstancias fiscales del momento.

Décimo, participación con incidencia real: procesos deliberativos activados en etapas tempranas del diseño de un proyecto o política, con capacidad genuina de modificar decisiones ya adoptadas, en lugar de procesos

meramente informativos realizados una vez tomadas las decisiones centrales.

Undécimo, la pobreza energética como indicador obligatorio de monitoreo: seguimiento territorial sistemático de las tarifas eléctricas, el acceso a la red, el confort térmico de las viviendas y la continuidad del suministro, de modo que la transición energética también pueda evaluarse desde la experiencia cotidiana de los hogares, y no solo desde el crecimiento de la capacidad instalada.

Duodécimo, revisiones adaptativas: actualización periódica de los instrumentos de política a partir de la evidencia generada por su propia implementación, dentro de un contexto de estabilidad institucional que permita el aprendizaje continuo sin socavar la previsibilidad necesaria para sostener la inversión de largo plazo.

DISCUSIÓN

Los resultados presentados confirman que la transición energética no puede tratarse como una política sectorial convencional, circunscrita al ámbito de los ministerios de energía. Sus efectos atraviesan simultáneamente el empleo, la política industrial, la planificación territorial, la protección ambiental, las tarifas eléctricas, la infraestructura de transporte y las finanzas públicas de cada país. Cuando la gobernanza permanece compartimentada entre distintos ministerios sin mecanismos efectivos de coordinación, los costos no deseados de la transición terminan trasladándose entre reparticiones y niveles de gobierno, sin que ningún organismo asuma la responsabilidad plena de gestionarlos. Este hallazgo coincide con lo que Rogge y Reichardt (2016) señalan respecto de la coherencia de las mezclas de políticas, y sugiere que la principal tarea pendiente en los tres países no es tanto diseñar nuevos instrumentos aislados como construir arquitecturas institucionales capaces de integrar los ya existentes.

Asimismo, la comparación muestra que la justicia energética necesita traducirse en derechos exigibles y presupuestos efectivamente comprometidos, superando el uso a menudo meramente retórico que recibe en los documentos oficiales de los tres países. Es relativamente fácil declarar que una transición será justa; resulta mucho más exigente establecer los mecanismos concretos —fondos, plazos, indicadores verificables— que permitan confirmar, años después, si esa promesa se

cumplió efectivamente en los territorios donde se instalaron proyectos o donde se cerraron instalaciones existentes.

También deben señalarse los límites de esta comparación. El análisis se centra en documentos oficiales y literatura académica disponibles hasta junio de 2024, sin incorporar entrevistas directas con actores locales, lo que probablemente enriquecería la comprensión de cómo se vive la transición energética desde el propio territorio. Investigaciones futuras podrían complementar este enfoque documental con trabajo de campo en regiones específicas, así como extender la comparación a otros países latinoamericanos con trayectorias energéticas distintas, como Colombia, Argentina o Uruguay, cuyos procesos de transición presentan particularidades no abordadas en este artículo por razones de alcance.

CONCLUSIONES

La evaluación comparativa de Chile, Brasil y México muestra que las políticas de transición energética generan desarrollo regional sostenible cuando logran combinar metas nacionales estables en el tiempo, infraestructura de transmisión y almacenamiento adecuadamente coordinada, instrumentos territoriales explícitos, financiamiento plurianual comprometido con antelación y sistemas de evaluación capaces de observar la distribución efectiva de beneficios y costos entre distintos grupos sociales y territorios. Ninguno de los tres países analizados ha logrado hasta ahora integrar plenamente estos cinco elementos, aunque cada uno ofrece lecciones distintas y valiosas para los demás y, más ampliamente, para el resto de la región.

La transición energética latinoamericana no será justa por el simple hecho de basarse en tecnologías limpias. Lo será, en la medida en que efectivamente lo sea, si logra producir un cambio positivo y verificable en la distribución de capacidades, riesgos y oportunidades entre las regiones que hoy concentran los recursos energéticos del futuro y aquellas que, hasta ahora, han permanecido relativamente al margen de sus beneficios más duraderos. Este es, en definitiva, el criterio que debería orientar tanto el diseño como la evaluación de las políticas públicas examinadas en este artículo.

REFERENCIAS

Abramskiehn, D., et al. (2017). Supporting national development banks to drive investment in the nationally determined contributions of Brazil, Mexico, and Chile. Inter-American Development Bank.

Anglés-Hernández, M., & Valenzuela, J. M. (2023). Mexico: Energy transition in an uncertain legal and institutional setting. En G. Bellantuono et al. (Eds.), *Handbook of energy law in the low-carbon transition* (pp. 451-466). De Gruyter.

Avelino, F., & Rotmans, J. (2009). Power in transition: An interdisciplinary framework to study power in relation to structural change. *European Journal of Social Theory*, 12(4), 543-569.

Brasil. (2009). Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009: Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima.

Brasil. Conselho Nacional de Política Energética. (2024). Resolução CNPE nº 5, de 26 de agosto de 2024.

Bridge, G., Bouzarovski, S., Bradshaw, M., & Eyre, N. (2013). Geographies of energy transition: Space, place and the low-carbon economy. *Energy Policy*, 53, 331-340.

Chile. (2022). Ley nº 21.455, Ley Marco de Cambio Climático.

Coenen, L., Benneworth, P., & Truffer, B. (2012). Toward a spatial perspective on sustainability transitions. *Research Policy*, 41(6), 968-979.

Elizondo, A., Smith, T., & Ibarrarán, M. E. (2023). Mapping renewable energy policy development at the state level in Mexico. *Norwegian Institute of International Affairs*.

Geels, F. W. (2002). Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: A multi-level perspective and a case-study. *Research Policy*, 31(8-9), 1257-1274.

Geels, F. W., & Schot, J. (2007). Typology of sociotechnical transition pathways. *Research Policy*, 36(3), 399-417.

International Energy Agency. (2023). *World energy outlook 2023*. IEA.

International Renewable Energy Agency. (2023). *Renewable energy and jobs: Annual review 2023*. IRENA.

Jenkins, K., et al. (2016). Energy justice: A conceptual review. *Energy Research & Social Science*, 11, 174-182.

Lazaro, L. L. B., et al. (2022). Energy transition in Brazil: Is there a role for multilevel governance in a centralized energy regime? *Energy Research & Social Science*, 85, 102404.

Markard, J., Raven, R., & Truffer, B. (2012). Sustainability transitions: An emerging field of research and its prospects. *Research Policy*, 41(6), 955-967.

Meadowcroft, J. (2009). What about the politics? Sustainable development, transition management, and long term energy transitions. *Policy Sciences*, 42, 323-340.

México. (2024). Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional 2024-2038.

Ministerio de Energía de Chile. (2019). Reglamento de generación distribuida para autoconsumo.

- Ministerio de Energía de Chile. (2022a). Política Energética Nacional: actualización 2022.
- Ministerio de Energía de Chile. (2022b). Agenda de Energía 2022-2026.
- Ministerio de Energía de Chile. (2024a). Plan de Transición Socioecológica Justa de Tocopilla.
- Ministerio de Energía de Chile. (2024b). Se publica reglamento de generación distribuida para autoconsumo.
- Newell, P., & Mulvaney, D. (2013). The political economy of the just transition. *The Geographical Journal*, 179(2), 132-140.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2019). Better criteria for better evaluation.
- Rogge, K. S., & Reichardt, K. (2016). Policy mixes for sustainability transitions: An extended concept and framework for analysis. *Research Policy*, 45(8), 1620-1635.
- Santos, J. A. F., et al. (2023). Socio-environmental conflicts and the implantation of wind farms in the Brazilian Northeast. *Sustainability in Debate*, 14(3), 21-51.
- Sovacool, B. K., & Dworkin, M. H. (2015). Energy justice: Conceptual insights and practical applications. *Applied Energy*, 142, 435-444.
- Teixeira, R. L. P., et al. (2024). Renewable energies and climate change: Analysis of related public policies in states in the Brazilian Northeast. *Ambiente & Sociedade*, 27.
- Werner, D., & Benites-Lazaro, L. L. (2023). The policy dimension of energy transition: The Brazilian case in promoting renewable energies (2000-2022). *Energy Policy*, 175, 113480.

DECLARACIONES EDITORIALES

Financiamiento: el estudio no recibió financiamiento externo. Conflicto de interés: el autor declara no tener conflicto de interés. Uso de inteligencia artificial: no declarado por el autor. Disponibilidad de los datos: las fuentes documentales utilizadas están identificadas en las referencias.

CONTRIBUCIÓN DEL AUTOR

CONCEPTUALIZACIÓN, METODOLOGÍA, INVESTIGACIÓN, ANÁLISIS FORMAL, CURACIÓN DE DATOS, REDACCIÓN DEL MANUSCRITO ORIGINAL Y REVISIÓN Y EDICIÓN.