




ALICE KHOURI  
MARIA JOÃO ROLIM  
Coordinadoras

# SEGURIDAD, INTEGRACIÓN Y TRANSICIÓN ENERGÉTICA EN AMÉRICA LATINA

RETOS Y PERSPECTIVAS

 KONRAD  
ADENAUER  
STIFTUNG

Programa Regional  
Seguridad Energética y Cambio Climático  
en América Latina (EKLA)  




International Law Center  
Centro de Direito Internacional

# **SEGURIDAD, INTEGRACIÓN Y TRANSICIÓN ENERGÉTICA EN AMÉRICA LATINA**

---

RETOS Y PERSPECTIVAS



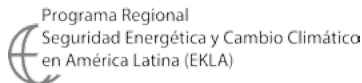
Alice Khouri e Maria João Rolim

*Coordinadoras*

# **SEGURIDAD, INTEGRACIÓN Y TRANSICIÓN ENERGÉTICA EN AMÉRICA LATINA**

---

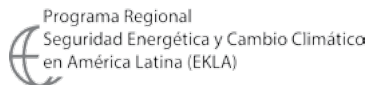
## **RETOS Y PERSPECTIVAS**



Belo Horizonte

2024

© 2024 Konrad-Adenauer-Stiftung



**Organización**

Maria João

Alice Khouri

**Coordinación ejecutiva**

Alice Khouri

**Diseño y maquetación**

Walter Santos

ISBN: 978-85-99499-09-2

Título: Segurança, integração e transição energética na América Latina – Desafios e perspectivas = Security, integration and energy transition in Latin America – Challenges and perspective = Seguridad, integración y transición energética en América Latina – Retos y perspectivas.

Seguridad, integración y transición energética en América Latina – Retos y perspectivas.

Belo Horizonte, EKLA - Programa Regional Seguridad Energética y Cambio Climático en América Latina - Fundación Konrad Adenauer, 2023.

Todos los derechos reservados a: EKLA Konrad-Adenauer-Stiftung e.V. Contacto: Sra. Júlia Sandner Programa Regional Seguridad Energética y Cambio Climático en América Latina +51 13 20 28 70 Calle Cantuarias 160 Of. 202, Miraflores Lima 18, Perú <https://www.kas.de/es/web/energie-klima-lateinamerika/> Energie-Klima-La@kas.de

Directora  
Julia Sandner

Coordinadora de Proyectos  
Anuska Soares

*Las visiones y opiniones expresadas en la presente recopilación de artículos y tesis son responsabilidad de los autores colaboradores y no necesariamente representan las visiones y posiciones de los organizadores.*

Datos Internacionales de Catalogación en la Publicación (DICP)

Seguridad, integración y transición energética en América Latina: retos y perspectivas. / Coordinadoras Alice Khouri; Maria João Rolim. -- Belo Horizonte: Konrad-Adenauer-Stiftung, EKLA, Centro de Direito Internacional - CEDIN, 2024.  
238 p.: il.

Varios autores  
Incluye Bibliografía  
ISBN: 978-85-99499-09-2

1. Seguridad energética 2. Derecho internacional. 3. Ley de la energía.  
4. Recursos energéticos. I. Khouri, Alice. II. Rolim, Maria João. III. Título.

CDU: 349:341(8)

Bibliotecaria: Elma A. de Oliveira - CRB6-2088

# SUMARIO

## PREFACIO

|  |   |
|--|---|
| <b>André Pepitone da Nóbrega</b> ..... | 9 |
|--|---|

## INTRODUCCIÓN DE LA OBRA Y NOTA DE LAS COORDINADORAS

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| Alice Khouri, Maria João Rolim ..... | 13 |
|--------------------------------------|----|

## SEGURIDAD ENERGÉTICA - CONCEPTO Y PRINCIPALES ASPECTOS

|  |    |
|--|----|
| Eduardo G. Pereira e Larianne P. Sampaio ..... | 25 |
|--|----|

|                           |    |
|---------------------------|----|
| <b>INTRODUCCIÓN</b> ..... | 25 |
|---------------------------|----|

|   |    |
|---|----|
| <b>I. Enfoque Histórico y el Concepto de Seguridad Energética</b> ..... | 27 |
|---|----|

|  |    |
|--|----|
| <b>II. La Seguridad Energética en el Contexto Actual</b> ..... | 38 |
|--|----|

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| <b>III. Conclusiones</b> ..... | 42 |
|--------------------------------|----|

|                           |    |
|---------------------------|----|
| <b>BIBLIOGRAFÍA</b> ..... | 44 |
|---------------------------|----|

## SEGURIDAD, INTEGRACIÓN Y TRANSICIÓN ENERGÉTICA: DE LOS CONCEPTOS A LA CORRELACIÓN EFICIENTE

|                    |    |
|--------------------|----|
| Alice Khouri ..... | 49 |
|--------------------|----|

|                           |    |
|---------------------------|----|
| <b>INTRODUCCIÓN</b> ..... | 49 |
|---------------------------|----|

|   |    |
|---|----|
| <b>I. CONCEPTOS: UNA PERSPECTIVA REVISITADA</b> ..... | 51 |
|---|----|

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| <b>I.1 Seguridad Energética</b> ..... | 51 |
|---------------------------------------|----|

|   |    |
|---|----|
| <b>I.2 Integración Energética</b> ..... | 55 |
|---|----|

|  |    |
|--|----|
| <b>I.3 Transición Energética</b> ..... | 57 |
|--|----|

|  |    |
|--|----|
| <b>II. EL IMPACTO DE LA URGENCIA DE LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA EN LA SEGURIDAD Y LA INTEGRACIÓN ENERGÉTICA</b> ..... | 60 |
|--|----|

|   |    |
|---|----|
| <b>III. CONSIDERACIONES FINALES: LA EFICIENCIA DETRÁS DE LA RELACIÓN ENTRE LOS TRES CONCEPTOS</b> ..... | 63 |
|---|----|

|                           |    |
|---------------------------|----|
| <b>BIBLIOGRAFÍA</b> ..... | 65 |
|---------------------------|----|

## TRANSICIÓN E INTEGRACIÓN ENERGÉTICA EN AMÉRICA LATINA

|   |    |
|---|----|
| Edlayan Passos, Rosana Santos .....   | 67 |
| <b>INTRODUCCIÓN</b> .....   | 67 |
| <b>I. Panorama energético de América Latina</b> .....                                   | 69 |
| <b>I.1 Mezcla energética</b> .....  | 69 |
| <b>I.2 Mezcla eléctrica</b> .....   | 71 |
| <b>II. Desafíos socioeconómicos de la transición energética en América Latina</b> ..... | 74 |
| <b>II.1 Dilema Crecimiento versus Medio Ambiente</b> .....                              | 75 |
| <b>II.2 Pobreza Energética en América Latina y una Transición Justa</b> .....           | 76 |
| <b>II.3 Situación Económica de América Latina</b> .....                                 | 78 |
| <b>II.4 Dependencia de los combustibles fósiles</b> .....                               | 81 |
| <b>III. Un <i>Green New Deal</i> para América Latina</b> .....                          | 82 |
| <b>III.1 Industrialización</b> .....  | 83 |
| <b>III.2 Mercado Laboral</b> .....  | 85 |
| <b>III.3 Seguridad Energética</b> .....   | 86 |
| <b>IV. Conclusión</b> .....   | 88 |
| <b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....   | 89 |

## LA EVOLUCIÓN Y TENDENCIAS DEL ODS 7 EN AMÉRICA LATINA: DÓNDE ESTAMOS Y HACIA DÓNDE NOS DIRIGIMOS

|  |     |
|--|-----|
| Michelle Hallack and Miguel Vazquez .....  | 95  |
| <b>INTRODUCCIÓN</b> .....  | 95  |
| <b>I. Mapeando el contexto actual en América Latina de los indicadores del ODS 7</b> .....           | 97  |
| <b>I.1 Acceso a la electricidad</b> .....  | 97  |
| <b>I.2 Acceso a cocina limpia</b> .....  | 102 |
| <b>I.3 Participación de las energías renovables</b> .....  | 105 |
| <b>I.4 Intensidad energética</b> .....   | 108 |
| <b>II. Más allá de los indicadores tradicionales: asequibilidad, calidad y nuevos servicio</b> ..... | 111 |
| <b>II.1 Asequibilidad: la pobreza energética como un desafío clave en América Latina</b> .....       | 112 |
| <b>II.2 Calidad de los servicios</b> .....   | 116 |
| <b>II.3 Nuevos servicios: refrigeración limpia e internet</b> .....                                  | 117 |
| <b>Instrumentos para facilitar el logro del ODS 7</b> .....  | 120 |
| <b>III.1 Reestructuración de tarifas</b> .....   | 120 |
| <b>III.2 Incentivos para inversiones en energías renovables</b> .....                                | 121 |
| <b>III.3 Desarrollo tecnológico</b> .....  | 124 |

|   |     |
|---|-----|
| <b>III.4 Perspectivas de género</b> ..... | 126 |
| <b>IV. Comentarios finales</b> .....      | 128 |
| <b>REFERENCIAS</b> .....                  | 130 |

## **CAMBIO CLIMÁTICO Y TRANSICIÓN ENERGÉTICA EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE**

|  |     |
|--|-----|
| Pablo Necoechea .....  | 133 |
| <b>1 INTRODUCCIÓN</b> .....  | 133 |
| <b>I. Un acercamiento al cambio climático en América Latina y el Caribe</b> .....  | 134 |
| <b>II. La transición energética en América Latina y el Caribe</b> .....  | 136 |
| <b>III. Retos y desafíos de la transición energética en América Latina y el Caribe</b> .....   | 139 |
| <b>III.1 Financiamiento verde</b> .....  | 139 |
| <b>III.2 Infraestructura</b> .....   | 141 |
| <b>III.3 Políticas y regulaciones</b> .....  | 142 |
| <b>III.4 Dependencia de los combustibles fósiles</b> .....   | 143 |
| <b>IV. Oportunidades respecto al cambio climático y transición energética desde la realidad de los países latinoamericanos</b> ..... | 144 |
| <b>V. Conclusión</b> .....   | 147 |
| <b>2 BIBLIOGRAFÍA</b> .....  | 149 |

## **LA REGULACIÓN TRANSNACIONAL Y LA LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO EN AMÉRICA LATINA Y LA REGIÓN DEL CARIBE**

|   |     |
|---|-----|
| Maria João Rolim .....  | 151 |
| <b>INTRODUCCIÓN</b> .....   | 151 |
| <b>I. Región de América Latina y el Caribe: Energía y una Visión Socioeconómica</b> .....           | 154 |
| <b>II. La conceptualización de la regulación transnacional</b> .....                                | 156 |
| <b>III. Regulación transnacional y la transición energética en América Latina y el Caribe</b> ..... | 165 |
| <b>IV. Iniciativas Regionales desde una Perspectiva de Regulación Transnacional</b> .....           | 167 |
| <b>V. CONSIDERACIONES FINALES</b> .....   | 171 |
| <b>REFERENCIAS</b> .....  | 172 |

## **GOBERNANZA INTERNACIONAL Y DESARROLLO ENERGÉTICO EN AMÉRICA LATINA**

|   |     |
|---|-----|
| Cácia Pimentel .....  | 175 |
| <b>INTRODUCCIÓN</b> .....   | 175 |
| <b>I. Gobernanza Energética en Brasil</b> .....                     | 177 |
| <b>II. Enfoque de Gobernanza Multinivel en América Latina</b> ..... | 180 |



|  |     |
|--|-----|
| <b>III. El ejemplo del Banco de Desarrollo Nuevo</b> ..... | 185 |
| <b>IV. Consideraciones finales</b> .....                   | 188 |
| <b>REFERENCIAS</b> .....                                   | 190 |

**ARBITRAJE INTERNACIONAL Y TEMAS ENERGÉTICOS: PERSPECTIVAS PARA AMÉRICA LATINA**

|  |     |
|--|-----|
| Solange David .....  | 193 |
| <b>INTRODUCCIÓN: LA VISIÓN DE SOSTENIBILIDAD Y ENERGÍA</b> .....   | 193 |
| <b>I. América Latina y el Desarrollo</b> .....   | 195 |
| <b>II. El arbitraje y los mercados energéticos</b> .....   | 196 |
| <b>III. Nuevas tendencias en el arbitraje internacional</b> .....  | 202 |
| <b>III.1 Arbitrajes derivados de la invasión de Ucrania por parte de Rusia</b> .....   | 203 |
| <b>III.2 Crisis en la cadena de suministro y construcción, iniciada con la pandemia de la Covid-19 y ampliada en 2022.</b> ..... | 204 |
| <b>IV. Economía y política de los países y transición energética</b> .....   | 205 |
| <b>IV.1. Transición energética y ESG</b> .....   | 207 |
| <b>IV.2. Apertura de mercado y evolución tecnológica - Visión de América Latina</b> .....  | 207 |
| <b>V. Conclusión</b> .....   | 208 |
| <b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....  | 210 |

**PROTECCIÓN DE LOS DERECHOS HUMANOS, LA LUCHA CONTRA EL CALENTAMIENTO GLOBAL, LA SOSTENIBILIDAD Y EL DERECHO TRIBUTARIO: UNA INTERRELACIÓN NECESARIA**

|  |     |
|--|-----|
| João Dácio Rolim, Leonardo Varella Giannetti.....  | 211 |
| <b>INTRODUCCIÓN: EL CALENTAMIENTO GLOBAL COMO LA CUESTIÓN CENTRAL DE PREOCUPACIÓN DE LOS PAÍSES</b> .....                            | 211 |
| <b>I. Principio de Precaución y la protección del medio ambiente como un derecho humano internacional</b> .....                      | 215 |
| <b>II. La orden constitucional brasileña, la protección al medio ambiente y los principios de derecho tributario ambiental</b> ..... | 222 |
| <b>III. La fijación de precios al carbono en la experiencia internacional</b> .....  | 223 |
| <b>IV. Algunos principios relevantes para la tributación ambiental</b> .....   | 227 |
| <b>V. La creación de un <i>carbon tax</i> en Brasil: reflexiones necesarias para el debate</b> .....                                 | 229 |
| <b>VI. Conclusión</b> .....  | 235 |
| <b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....  | 236 |

## PREFACIO

**André Pepitone da Nóbrega**

Director Financiero Ejecutivo de Itaipú Binacional y exDirector General de ANEEL

Los datos y reflexiones presentes en el libro “Seguridad, Integración y Transición Energética en América Latina: Desafíos y Perspectivas” son contribuciones sólidas para el examen de una realidad dinámica, que exige de los países nuevos arreglos institucionales en medio de la transición energética y los cambios climáticos.

Los posicionamientos aquí reunidos evidencian la necesidad de armonizar dispositivos legales y operativos de países cuyos recursos y demandas relacionados con el sector energético están insertos en contextos de interdependencia.

La integración y la colaboración entre las naciones de la región se revelan imprescindibles para enfrentar mejor los desafíos. Sin ello, las poblaciones tienden a enfrentar riesgos como la insuficiencia de oferta de energía, la falta de sostenibilidad económica de los sistemas energéticos, la toma de decisiones perjudiciales para el equilibrio socioambiental e incluso el recrudecimiento de disputas territoriales, como resultado de la carrera por recursos naturales.

No hay más tiempo para dilaciones, pues la naturaleza en transformación imprime urgencia a las decisiones. En 2023 enfrentamos el año más caliente de la historia. Se espera lo mismo en 2024, con los termómetros alcanzando nuevos récords. Si, por un lado, es verdad que América Latina ha sido impactada por el fenómeno de El Niño, por otro lado, tenemos que la causa principal de las adversidades climáticas reside en la acción humana sobre el planeta, según confirma la comunidad científica.

La gravedad del panorama fue bien sintetizada por el secretario general de la Organización Meteorológica Mundial, Petteri Taalas: “Los niveles de gases de efecto invernadero son récords. Las temperaturas globales son récords. La subida del nivel del mar, récord. El hielo marino de la Antártida está en nivel récord. Es una cacofonía ensordecedora de récords rotos”.

El escenario crítico exige una acción rápida para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>. ¿Se trata de una misión imposible? La respuesta es no. Lo que tenemos por delante es un objetivo definido como “difícil, realizable y necesario” según un importante informe de BloombergNEF (BNEF), trabajo que agrega datos, noticias, análisis y hallazgos independientes para profesionales de los mercados de energía. El documento evalúa que es necesario triplicar las energías renovables para 2030 y alcanzar el nivel de emisiones cero de carbono para 2050. La energía limpia contribuirá con el 62% a la reducción total de las emisiones para 2030. La electrificación de sectores como la industria y el transporte permitirá una caída del 15% en el total de carbono.

En Brasil, ya hemos logrado buenos resultados con la diversificación de la matriz eléctrica. Las fuentes de energía limpia y renovable representan más del 90% de lo que se genera y consume por nuestra población. Todavía necesitamos avanzar, pero el camino está marcado. Debemos perseverar para diversificar la matriz energética, aumentar la eficiencia energética, invertir en innovaciones e incentivar la electrificación de los transportes, entre otras metas que nos garanticen un futuro más sostenible y resiliente en términos energéticos.

La búsqueda de resultados deseados también implica la reindustrialización, la conservación de la biodiversidad y la preservación de la calidad ambiental. Al mismo tiempo, necesitamos avanzar en la reducción de las desigualdades socioeconómicas y regionales, con crecimiento económico y mejora en la calidad de vida.

Brasil puede contribuir mucho con la transición energética. La acción gubernamental combinada con la participación de agentes privados deben converger para obtener la colaboración de los países vecinos, con el fin de impulsar el desarrollo sostenible en el panorama latinoamericano.

Ofrecer aportes sólidos para este debate es una de las principales virtudes del libro que tenemos en nuestras manos. Los análisis y opiniones sobre el Derecho Internacional en relación con la integración energética de Brasil con los países latinoamericanos representan elementos consistentes para respaldar transformaciones que impactarán el desarrollo sostenible del sector energético, generando repercusiones en las economías nacionales.

Lo que fundamenta la obra es, precisamente, la necesidad de alcanzar resultados compartidos que beneficien a la población de todos los países involucrados en la integración y la transición energética, en tiempos de conflictos internacionales graves, mientras que los eventos climáticos se vuelven cada vez más alarmantes.

Brasil y Paraguay, con la central hidroeléctrica de Itaipú, y Argentina y Paraguay, con la central hidroeléctrica de Yacyretá, demostraron al mundo en el pasado que la integración energética puede convertirse en realidad si existe la buena voluntad de los gobernantes.

Itaipú es la central hidroeléctrica que más energía ha generado desde el primer giro de una de sus 20 unidades generadoras, en 1984. Son más de 29 mil millones de megavatios-hora acumulados, suficientes para abastecer al mundo entero durante 43 días. El respeto al medio ambiente es parte de la filosofía de Itaipú, que ya ha plantado 44 millones de árboles nativos en las márgenes brasileña y paraguaya de su embalse.

La complejidad del debate es tan evidente como su relevancia. La discusión requiere parámetros de calidad para el examen de los desafíos y la toma de decisiones. Precisamente esto es lo que nos ofrecen las páginas de “Seguridad, Integración y Transición Energética en América Latina: Desafíos y Perspectivas”. Un libro con potencial para convertirse en referencia en su especialidad, arrojando luz sobre el desarrollo de nuestro sector.

Deseo a todos los lectores un excelente provecho de este trabajo tan importante.



# INTRODUCCIÓN DE LA OBRA Y NOTA DE LAS COORDINADORAS

Alice Khouri

Maria João Rolim

La presente obra que se presenta al lector, y que tuvimos el privilegio de coordinar, consolida la contribución multidisciplinar técnica y crítica de profesores, investigadores y juristas en las áreas de Derecho Internacional, Energía y campos afines, de diversas nacionalidades de América Latina.

Bajo el título *“Seguridad, Integración y Transición Energética en América Latina: Desafíos y Perspectivas”*, este libro tiene como objetivo (i) ofrecer una fuente de investigación capaz de señalar posibles soluciones para el desarrollo sostenible del escenario energético latinoamericano y (ii) concretar la cooperación técnica entre países en pro de la seguridad energética, estrechamente vinculada a la integración energética que debe estar alineada con la transición energética y los compromisos de sostenibilidad para mitigar los cambios climáticos.

La obra reconoce que la relación entre el Derecho Internacional y los mercados de Energía es dinámica y está en constante evolución, dada la interferencia directa del panorama geopolítico y económico en ellos. Por ello, aborda temas y conceptos en continua elaboración, siempre necesitan de actualización y debate continuo por parte de la academia.

Históricamente, la explotación de recursos energéticos ha sido un tema relacionado con la soberanía de los países, reflejado en sus respectivas políticas energéticas internas y, en particular, en cuestiones relacionadas con la seguridad energética de los Estados soberanos. La emergencia climática, el aumento de los conflictos territoriales y la creciente conciencia de la interdependencia

energética entre países y regiones han impulsado la discusión sobre la dimensión internacional de los asuntos energéticos<sup>1</sup>, y este es, sobre todo, el ángulo de enfoque del libro.

En este escenario cada vez más multidisciplinario, el derecho de la energía, entendido en la célebre definición de Bradbrook como “*la asignación de derechos y deberes relacionados con la explotación de todos los recursos energéticos entre individuos, entre individuos y el gobierno, entre gobiernos y entre Estados*”<sup>2</sup>, exige de los profesionales una perspectiva cada vez más global, capaz de considerar la explotación de recursos energéticos y las correspondientes cuestiones de seguridad e integración en consonancia con aspectos más allá de las fronteras geográficas tradicionales.

Así se tiene la dimensión internacional de la energía y, por consiguiente, el surgimiento de una dimensión internacional del derecho de la energía que se manifiesta, sobre todo, en tres grandes temas autónomos pero interconectados: (i) “Internacionalización” de principios relacionados con el derecho de la energía, (ii) Impactos de la Geopolítica y (iii) Preocupación por la Seguridad Energética y la sostenibilidad.

Frente a la esencialidad de la energía para el desarrollo social y económico de los países, lo cual se consolida continuamente, así como su impacto para mitigar los cambios climáticos, especialmente en un escenario como el actual, de inestabilidad geopolítica global, los temas mencionados anteriormente se vuelven cada vez más estratégicos y, para su comprensión productiva, pueden beneficiarse de la conjunción de esfuerzos entre el Derecho Internacional y el Derecho de la Energía.

¿Estamos, entonces, frente a un Derecho Internacional aplicado a la energía o ante un nuevo y emergente campo del Derecho Internacional de la Energía?

Sin pretender responder definitivamente a la pregunta, una mirada más detallada indica una superposición de fronteras entre el derecho internacional y el derecho de la energía ante la globalización de los desafíos de sostenibilidad.

<sup>1</sup> Adrian Bradbrook destaca la necesaria evolución y desarrollo teórico de la interfaz internacional del Derecho de la Energía o lo que se llamaría Derecho Internacional de la Energía:

*“Whereas national laws in most countries contain comprehensive legislation regulating the production and consumption of those energy resources relevant to their jurisdictions (although not always comprehensive or effective legislation relating to the associated environmental harm), public international law in this field is in its infancy and is in need of further development.”* Grifamos. BRADBROOK, Adrian. Energy and law - Searching for new directions. *Imagining Law: Essays in Conversation with Judith Gardam*, 2016 / Stephens, D., Babie, P. (ed./s), Ch.2, pp.13-33.

<sup>2</sup> Adrian Bradbrook, ‘Energy Law as an Academic Discipline’, (1996) 14 *Journal of Energy & Natural Resources Law*, p. 194.

En este sentido, Redgwell señala un discreto surgimiento de una rama del Derecho Internacional de la Energía, aunque aún muy influenciada por la necesidad de la industria de combustibles fósiles, en particular en relación con el tema del tránsito.<sup>3</sup> Del mismo modo, aunque precediendo a Redgwell, ya en 1996, Bradbrook señalaba la aplicación de principios de derecho internacional en el contexto de la energía como ‘una área puntera del derecho energético’<sup>4</sup>. Un campo en formación.

En 2016, al revisar el concepto de Bradbrook sobre el derecho de la energía en su dimensión internacional, Wawryk identifica más concretamente el derecho internacional de la energía como una disciplina académica, aunque fragmentada y no unificada, sino más bien como una regulación en respuesta a la internacionalización de los problemas relacionados con el desarrollo de la energía como actividad. En sus propios términos:

“El derecho energético a nivel *internacional* se comprende mejor haciendo referencia a las fuentes legales que regulan la asignación de derechos y obligaciones en relación con la explotación de todos los recursos energéticos entre individuos, entre individuos y el gobierno, entre gobiernos y entre estados. En este sentido, es crucial entender que no existe un organismo internacional de gobierno que establezca un conjunto uniforme de leyes energéticas que se apliquen en todos los países y que cubran todos los aspectos de la producción, comercio, transporte y consumo de energía. No existe un solo ‘derecho’ energético internacional. Más bien, el ‘derecho’ energético internacional se deriva de tres fuentes amplias.

Primero, ‘ley’ se refiere a los principios enumerados en fuentes tradicionales del derecho internacional, como tratados y el derecho internacional consuetudinario.

[...]

<sup>3</sup> ‘While the substantive international energy law picture is a fragmented one, it is nonetheless possible to identify certain common underlying themes. The first, and most important, is that energy choice is closely associated with sovereignty of States and there is ample evidence of reluctance to relinquish control over energy choice to external international bodies. Thus, the vast bulk of international energy regulation is concerned with facilitating energy activities, and with mitigating the negative transboundary effects of energy extraction and use through harmonized rules and procedures reliant on national implementation, rather than dictating sovereign energy choices’. Redgwell, C. (2016). *International Regulation of Energy Activities*. In: M. M. Roggenkamp, C. Redgwell, A. Ronne, & I. del Guayo, *Energy Law in Europe* (3rd ed., pp.13-136). Oxford: Oxford University Press. P.15

<sup>4</sup> He emphasizes that ‘until comparatively recently, energy was seen to be very much a national issue and one that required little, if any, international legal intervention. In recent years, however, world concern for the environment and the restriction of trade barriers has led to a realisation that international law has a significant role to play in this domain’. Bradbrook, A. J. (1996). *Energy Law as an Academic Discipline*. *Journal of Energy & Natural Resources Law*, 14, 193-217 p. 203.



En segundo lugar, 'ley' aquí se refiere a la internacionalización o difusión global de leyes nacionales y principios regulatorios relevantes para el derecho energético, de modo que podemos observar principios comunes del derecho energético aplicados en diferentes países, aunque no exista un tratado que obligue a las partes a aplicar estos principiosd regulatory principles relevant to energy law, so that we can see common principles of energy law applied across countries, even though there is no treaty binding the Parties to apply these principles.

de ley. [...]

Tercero, 'ley' aquí se refiere a los principios de 'soft law', como tratados expresados en un lenguaje no obligatorio, así como códigos no vinculantes, pautas, resoluciones, directivas, estándares o códigos modelo de organismos internacionales, incluyendo organizaciones intergubernamentales como la Agencia Internacional de Energía Atómica. [...]

**El derecho internacional de la energía es, por tanto, una conglomeración de reglas consuetudinarias, tratados, leyes nacionales y regionales, y principios de instituciones internacionales intergubernamentales y no gubernamentales, que en conjunto regulan los diversos aspectos de la producción, suministro, consumo y comercio de energía. La explotación de cada recurso energético diferente implicará una interfaz diferente con la ley.”<sup>5</sup>**

En 2018, el tema del Derecho de la Energía es una vez más explorado por Bradbrook y otros, quienes identifican un conjunto de principios directamente relacionados con el derecho de la energía en relación con el derecho ambiental y el cambio climático. Según los autores, la evolución de los problemas climáticos y ambientales también ha influido en la identificación de los principios asociados al derecho de la energía, los cuales están estrechamente relacionados con la protección de derechos fundamentales que conectan el acceso y la explotación de recursos energéticos con la protección de la dignidad humana y el medio ambiente saludable y equilibrado.

Según los autores, estos serían los siete principios, desarrollados en la práctica y la legislación, propuestos para informar el Derecho de la Energía que deberían servir como guía para las políticas públicas, interpretaciones, jueces y legisladores del área<sup>6</sup>:

<sup>5</sup> Wawryk, Alexandra S. INTERNATIONAL ENERGY LAW: AN EMERGING ACADEMIC DISCIPLINE. Adelaide Law School Research Paper No. 2014-16 disponible : [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2445267](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2445267) p.3 e 4.

<sup>6</sup> “principles should act as a guide to policymakers, academics, lawyers, judges and arbitrators when adjudicating, enforcing, making or formulating documentation, laws, regulations, judgments, etc on energy law” Heffron, R. J.; Rønne, A.; Tomain, J.; Bradbrook, A.; and Talus, K. A treatise for energy law, Journal of World Energy Law and Business, 2018, 11, 34–48. P.40

1. Principio de la Soberanía Nacional de los Recursos Naturales, que aborda el derecho de los Estados a ejercer un control efectivo sobre sus recursos naturales, con el fin de salvaguardarlos y decidir sobre su explotación de acuerdo con los medios adecuados a las particularidades nacionales o regionales,
2. Principio del Acceso a servicios energéticos modernos y de calidad, respaldado en el reconocimiento, especialmente en las últimas décadas, de que el desarrollo sostenible en los países depende directamente de que la comunidad en general disponga de servicios energéticos modernos,
3. Principio de Justicia Energética, que implica diferentes perspectivas y asume conceptos diversificados, pero puede considerarse, en general, como la exigencia de que el sistema energético global equilibre, de manera equitativa, los beneficios y los costos asociados a la energía, para promover una gestión más representativa y eficaz de la energía, sin discriminación al consumidor,
4. Principio de la utilización racional, prudente y sostenible de los recursos naturales, que refuerza la urgencia de la sostenibilidad al reconocer que existen límites para el uso de la tierra, el agua, los océanos y todos los recursos naturales, y la gestión de su uso debe considerar esfuerzos para evitar daños irreversibles y escasez,
5. Principio de la utilización racional, prudente y sostenible de los recursos naturales, que refuerza la urgencia de la sostenibilidad al reconocer que existen límites para el uso de la tierra, el agua, los océanos y todos los recursos naturales, y la gestión de su uso debe considerar esfuerzos para evitar daños irreversibles y escasez,
6. Principio de seguridad energética, que abarca en su concepto dos objetivos de política energética distintos, aunque relacionados: disponibilidad continua de energía a un costo razonable y seguridad en la demanda energética, que comprende atender la demanda continua de productos energéticos, y
7. Principio de la Resiliencia, que comprende la capacidad de respuesta y resistencia ante los riesgos y distorsiones a los que están expuestos los sistemas energéticos, ya sea por los cambios climáticos, por ejemplo, u otros aspectos relacionados con la infraestructura o la eficiencia de la red de transmisión o distribución de energía.

A través de estos principios, y su análisis en constante mejora, se ha desarrollado un derecho internacional de la energía, marcado por la creciente interdependencia energética entre los diversos países y regiones que se traducen en relaciones de cooperación o comerciales y, por ende, atraen una necesaria regulación legal. Todo este desarrollo, es importante destacar, ocurre en un escenario de crisis climática que demanda respuestas globales y plantea desafíos más allá de las capacidades individuales de cada región.

En el caso específico de América Latina, la realidad energética general (*caracterizada por la abundancia de complementariedad existente entre diversas fuentes con una matriz regional predominantemente hídrica, una participación aún significativa de térmicas no renovables, crecimiento de energía eólica, solar y geotérmica, además del aumento de la bioenergía en la última década, por ejemplo*<sup>7</sup>) y geográfica ponen de manifiesto el potencial impacto positivo derivado de un proceso de mayor integración energética; como consecuencia, también se destaca la relevante investigación científica que explore la relación entre el derecho internacional y los temas energéticos comunes a los países de la región<sup>8</sup>.

La formación de un campo académico propio del Derecho de la Energía y, aún incipiente pero en amplia expansión, un campo del Derecho Internacional de la Energía, así como la realidad aquí sintetizada, se reflejan en los temas interconectados que se presentan en esta obra, convergiendo con el reconocimiento de las Naciones Unidas que, en 2015, establecieron 17 objetivos para 2030 en pro del desarrollo sostenible (ODS) a nivel global. Entre tales objetivos, el número 7<sup>9</sup> está específicamente destinado a la cuestión energética y detalla expresamente, como tareas urgentes para el próximo horizonte:

<sup>7</sup> Datos obtenidos de la International Energy Agency (IEA).

<sup>8</sup> Es relevante mencionar que existen trabajos en derecho de energía que exploran el tema de la seguridad, la integración y la transición energética en Europa; sin embargo, este proyecto en particular se diferencia al explorar el papel del derecho internacional y la integración energética (desde una perspectiva legal) en el abordaje de los desafíos energéticos, considerando la realidad de cada país. A modo de ejemplo de las obras ya existentes, se mencionan:

BJORNEBYE, H. (2010). Investing in EU Energy security. The Netherlands: Kluwer Law International BV.

BRADSHAW, M. (2013). Sustainability, climate change and transition in global energy. Sussex, Wiley-Blackwell A John Wiley & Sons.

CHERP, A., JEWELL, J., & GOLDTHAU, A. (January 2011). Governing Global Energy: Systems, Transitions, Complexity. Global Policy, 2(1), 75-87.

GUIMARÃES, L. (2020). The Regulation and Policy of Latin American Energy Transitions. Elsevier Science.

<sup>9</sup> <https://www.un.org/sustainabledevelopment/energy/>

- *Garantizar acceso universal a servicios energéticos modernos, confiables y a un precio asequible;*
- *Aumentar sustancialmente la participación de fuentes renovables en la matriz de generación de energía;*
- *Duplicar la tasa global de mejora en la eficiencia energética;*
- ***Reforzar la cooperación internacional*** *para facilitar el acceso a la investigación de tecnología e innovación en energía limpia, incluyendo energías renovables, eficiencia energética y tecnologías más avanzadas que permitan fuentes de combustibles fósiles más limpias, además de promover inversiones en infraestructura y tecnologías relacionadas con la energía limpia;*
- *Expandir la infraestructura y mejorar la tecnología para proveer servicios energéticos sostenibles a todos los países en desarrollo, en particular a los menos desarrollados.*

La realización de los objetivos planteados, en armonía con la preocupación también innegable por la seguridad energética, requiere un enfoque multidisciplinario que abarque cuestiones internacionales y técnicas inherentes al Derecho de la Energía. Estas cuestiones, a su vez, merecen un estudio profundo para luego servir de apoyo tanto a la realidad de cada uno de los países de América Latina como a la región en su conjunto, reconociendo su complementariedad energética y las oportunidades que esto representa

Fomentar reflexiones críticas sobre los temas y problemas relacionados con la realidad energética de América Latina, así como ofrecer posibilidades para que el derecho y la regulación en su dimensión transnacional puedan contribuir a la búsqueda de seguridad energética considerando: (i) las oportunidades y desafíos de la integración y (ii) el proceso de transición o transformación energética que están experimentando los países.

Para ello, como se mencionó anteriormente, en la coordinación de esta obra apostamos por un enfoque multidisciplinario, brindando al lector la identificación de posibilidades y buenas prácticas regionales que potencialmente podrían señalar caminos para un mejor aprovechamiento del potencial regional frente a los desafíos actuales en América Latina.

En términos metodológicos, el lector notará que los 9 capítulos siguientes pueden agruparse en dos grandes bloques: (i) introducción de los aspectos esenciales del derecho internacional y la energía (principios, conceptos de seguridad, integración y transición energética) y (ii) análisis de cuestiones prácticas relacionadas con los temas centrales de seguridad, integración y

transición energética, considerando la realidad de los países de América Latina y teniendo como objetivo común la investigación de la contribución del derecho internacional a las temáticas propuestas.

Tras esta introducción, que brevemente presenta el marco conceptual en desarrollo relacionado con el Derecho de la Energía, el capítulo *‘Seguridad Energética - Concepto y Principales Aspectos’*, firmado por Eduardo G. Pereira y Larianne P. Sampaio, presenta al lector los aspectos estratégicos que deben considerarse en el tema de la seguridad energética, reconociendo la complejidad del concepto. A partir de la presentación de diferentes perspectivas y enfoques, los autores se dedican a ayudar al lector en la construcción de una visión integral y evolutiva de lo que se entiende por *‘seguridad energética’* y sus implicaciones directas en los mercados de energía y en las decisiones que lo rodean.

El tercer capítulo, que cierra una suerte de contextualización del lector en los conceptos estratégicos del trabajo, está firmado por una de las coordinadoras, Alice Khouri, y se dedica a extraer la correlación eficiente entre seguridad, integración y transición energética. Reconociendo la complejidad y evolución de tales conceptos a lo largo del tiempo, la autora parte de una reconstrucción histórica necesaria y propone la redefinición de algunas sutilezas de los conceptos para una mayor eficacia en su aplicación en el escenario climático actual.

Inaugurando la sección específica dedicada al análisis del panorama de América Latina, el cuarto capítulo se titula *“Transición e Integración Energética en América Latina”*, escrito por Edlayan Passos y Rosana Santos. Invoca y explica la tendencia irreversible -y necesaria- de la transición energética, colocando en perspectiva el desafío de que América Latina se desarrolle económicamente sin quedar rezagada en el proceso de descarbonización. Con enfoque en una transición energética que sea también justa y equitativa, los autores exploran los aspectos aún frágiles de la región a partir de un diagnóstico socioeconómico, y simulan las bases de un modelo para el proceso de descarbonización de la economía en América Latina.

El quinto capítulo, *“La Evolución y Tendencias del ODS 7 en América Latina: dónde estamos y hacia dónde nos dirigimos”*, está elaborado por Michelle Hallack y Miguel Vazquez con un enfoque en el análisis de la situación actual en la región de América Latina y el Caribe a la luz de los objetivos delineados en el Objetivo de Desarrollo Sostenible 7 de las Naciones Unidas, y va más allá al proyectar tendencias futuras desde esa perspectiva. A través de indicadores tradicionales y otros presentados en una reinterpretación, los autores plantean las políticas y herramientas que podrían contribuir a la realización del ODS 7 en la región de

América Latina y el Caribe, buscando el acceso universal a energías limpias que las Naciones Unidas destacan como piedra angular del desarrollo económico sostenible.

En el sexto capítulo del libro, *“Cambio Climático y Transición Energética en América Latina y el Caribe”*, Pablo Necochea contribuye reforzando la urgencia climática y la inevitable transición energética desde una perspectiva regional que aún enfrenta oportunidades y desafíos. El capítulo presenta la necesidad de una coordinación de esfuerzos en la región para abordar de manera efectiva el cambio climático y la transición energética, subrayando que este desafío trasciende fronteras y requiere la participación activa y comprometida de todos los actores involucrados.

El séptimo capítulo es firmado por la co-coordinadora Maria João Rolim y se titula *“Regulación Transnacional y la lucha contra el Cambio Climático en América Latina y la región del Caribe”*. A través del concepto y los aspectos estratégicos de la regulación transnacional, la autora propone analizar conceptos comunes entre diferentes campos jurídicos tradicionales (como el derecho ambiental, la regulación y el derecho internacional), en lugar del análisis vertical tradicionalmente desarrollado dentro de estos campos. El capítulo parte de esta perspectiva transnacional para abordar el desafío global y transversal del cambio climático, sin dejar de considerar los impactos específicos en la región de América Latina, y mediante ejemplos prácticos, contribuye a un enfoque cooperativo entre Estados y actores no estatales para encontrar soluciones a estos problemas comunes.

En el octavo capítulo, *“Gobernanza Internacional y Desarrollo Energético en América Latina”*, Cácia Pimentel destaca, desde la perspectiva de la gobernanza energética, cómo la combinación de estructuras legislativas y mecanismos de financiación, junto con disposiciones institucionales estratégicas, puede llevar a la implementación de políticas energéticas eficientes en el escenario de América Latina. La autora desarrolla los fundamentos de la gobernanza necesarios para cumplir con los compromisos internacionales en materia climática y energética, y mediante la cooperación entre organizaciones públicas y privadas, también abre perspectivas económicas y competitivas en el mercado latinoamericano.

El noveno capítulo está firmado por Solange David y presenta un tema fundamental para la resolución de disputas en el escenario energético. En *“Arbitraje Internacional y temáticas energéticas: perspectivas para América Latina”*, la autora presenta las tendencias del arbitraje internacional en relación con temas energéticos, resaltando cada vez más el carácter múltiple y multidisciplinario

de las disputas. Solange destaca la importancia de abordar, en los arbitrajes, formas de resolver el paradigma experimentado en la región, marcado por el gran potencial energético que coexiste con el inmenso desafío ambiental y socioeconómico, vinculado principalmente a la reducción de la desigualdad social, la atracción de inversiones, la preservación de la biodiversidad y la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero. Para enfrentar este problema, la autora propone una visión internacional e integrada que, de esta manera, puede agregar eficiencia y una visión estratégica en el manejo de conflictos, para ofrecer mayor seguridad y estabilidad a los mercados.

En el último y décimo capítulo, *“Protección de los Derechos Humanos, la lucha contra el Calentamiento Global, Sostenibilidad y el Derecho Tributario: una interrelación necesaria”*, João Dácio Rolim y Leonardo Varela Giannetti contribuyen a la efectiva multidisciplinariedad de la obra, y de los temas a los que se dedica, con la perspectiva tributaria revisada por la sostenibilidad y la urgencia climática. Los autores van más allá de la visión del impuesto como un simple medio de recaudación, presentándolo como un importante instrumento financiero que garantiza los derechos fundamentales, los cuales incluyen todos los temas estratégicos abordados en la obra, como la protección ambiental y el acceso a las fuentes energéticas disponibles, además de todos los derechos que surgen del escenario de descarbonización.

Con cierto orgullo y gran satisfacción por haber reunido a un equipo brillante como los que firman los capítulos de esta obra, afirmamos que se trata de una contribución para la concreción de la cooperación técnica entre países de América Latina y la proposición de soluciones en pro de la seguridad energética, la cual está estrechamente relacionada con la integración energética, la cual, a su vez, debe estar alineada con la transición energética y los compromisos de sostenibilidad y mitigación del cambio climático a nivel global.

Juntos - coordinadores, autores y editores - ofrecemos esta contribución a la comunidad con el sincero deseo de que sirva a su propósito, estimulando la cooperación técnica en torno a un tema que requiere esfuerzos investigativos continuos.

## REFERENCIAS:

- BJORNEBYE, H. (2010). Investing in EU Energy security. The Netherlands: Kluwer Law International BV.
- BRADBROOK, Adrian. Energy and law - Searching for new directions. *Imagining Law: Essays in Conversation with Judith Gardam*, 2016 / Stephens, D., Babie, P. (ed./s), Ch.2, pp.13-33.
- BRADBROOK, Adrian. 'Energy Law as an Academic Discipline', (1996) 14 *Journal of Energy & Natural Resources Law*, p. 194.
- BRADSHAW, M. (2013). Sustainability, climate change and transition in global energy. Sussex, Willey-Blackwell A John Wiley & Sons.
- CHERP, A., JEWELL, J., & GOLDTHAU, A. (January 2011). Governing Global Energy: Systems, Transitions, Complexity. *Global Policy*, 2(1), 75-87.
- HEFFRON, R. J. ;Rønne, A. ;Tomain, J. ;Bradbrook, A. ; and , Talus, K. A treatise for energy law, *Journal of World Energy Law and Business*, 2018, 11, 34–48. P.40
- GUIMARÃES, L. (2020). *The Regulation and Policy of Latin American Energy Transitions*. Elsevier Science.
- REDGWELL, C. (2016). International Regulation of Energy Activities. In: M. M. Roggen-kamp, C. Redgwell, A. Ronne, & I. del Guayo, *Energy Law in Europe* (3rd ed., pp. 13-136). Oxford: Oxford University Press. P.15
- WAWRYK, Alexandra S. INTERNATIONAL ENERGY LAW: AN EMERGING ACADEMIC DISCIPLINE. Adelaide Law School Research Paper No. 2014-16





# SEGURIDAD ENERGÉTICA - CONCEPTO Y PRINCIPALES ASPECTOS

Eduardo G. Pereira e Larianne P. Sampaio

## INTRODUCCIÓN

La seguridad energética es uno de los parámetros para determinar la seguridad nacional de los países. Sin embargo, a lo largo de la historia, los esfuerzos geopolíticos y académicos sobre este tema han variado considerablemente. La creciente importancia del tema y sus diferentes enfoques históricos dependen del contexto político, social y económico involucrado.

El concepto de 'seguridad energética' es abordado de diversas maneras por diferentes grupos de interés. Tres razones principales pueden explicar por qué el concepto se utiliza con frecuencia: (i) abarca muchos aspectos vitales para las grandes economías; (ii) es un tema complejo e interrelacionado; y (iii) carece de una definición bien definida, pudiendo involucrar más que solo una disciplina científica (Löschel et al, 2010).

A primera característica surge del hecho de que prácticamente todos los procesos en una economía actual dependen del suministro de energía. Por lo tanto, la supervivencia de nuestras economías está intrínsecamente relacionada con garantizar un suministro mínimo de energía.

La segunda característica está relacionada al hecho de que la seguridad energética es un concepto amplio que abarca diversos factores. Cada país posee sus propias peculiaridades, como condiciones económicas, acceso a recursos naturales y fuentes de energía, posición geopolítica y características climáticas (Radovanović et al., 2017).

La tercera característica es compartida por gran parte de la doctrina, que reconoce la falta de una definición adecuada y consensuada del término (Löschel et al., 2010); considera la seguridad energética un concepto inherentemente difícil, principalmente debido a la cantidad y naturaleza de los riesgos potenciales futuros (Wright, 2005); y argumenta que no hay una interpretación común del concepto (Checchi et al., 2009).

En línea con lo expuesto, el término ‘seguridad energética’ se utiliza en la política para justificar diferentes enfoques. Por ejemplo, para países como Estados Unidos, las políticas orientadas a la seguridad energética pueden significar la reducción de los riesgos asociados a la dependencia de proveedores internacionales no controlados por el país, buscando la independencia energética (Winzer, 2012).

Por otro lado, en Brasil, un país conocido por su mayor independencia energética (Winzer, 2012), el concepto de seguridad energética se aplicó en el contexto de la diversificación de las fuentes de energía internas. En 2021, el país enfrentó una escasez hídrica, lo que resultó en una disminución en la oferta de energía hidroeléctrica y de biomasa de caña de azúcar, y, consecuentemente, en riesgos de apagones. Como respuesta, se activaron las plantas termoeléctricas para garantizar el suministro de energía (EPE, 2022).

Dada la dificultad de obtener una definición clara y universal para el término, este se ha convertido en un paraguas amplio para justificar diferentes políticas en distintas partes del mundo. Según Joskow (2009), muchos políticos a lo largo de la historia han utilizado la seguridad energética como justificación para adoptar políticas cuando no lograban encontrar una justificación plausible basada en un razonamiento económico estándar.

A pesar de las críticas sobre su uso indiscriminado en justificaciones políticas, es importante reconocer que la interpretación de lo que es la seguridad energética puede variar según las circunstancias y prioridades de cada contexto específico. Por lo tanto, debido a las particularidades de cada país y región, el término puede tener significados diferentes en distintas situaciones y para diferentes personas (Cherp y Jewel, 2014).

El análisis de la seguridad energética es de gran importancia y a lo largo de la historia, varios autores y organizaciones han desarrollado definiciones sobre el tema. El objetivo es incorporar la complejidad y amplitud del tema.

Los investigadores también han estudiado las dimensiones, indicadores y valores de la seguridad energética en varios países debido a la naturaleza de depender del entorno en el que se encuentra (Sovacool et al., 2011; Sovacool and Mukherjee, 2011).

Sin embargo, la conceptualización de la seguridad energética sigue siendo un desafío complejo. Estudios realizados por Ang et al. (2015), por ejemplo, analizaron una extensa base de datos de 104 estudios, publicados entre 2001 y junio de 2014, e identificaron 83 definiciones diferentes de seguridad energética. En el estudio de revisión mencionado, los investigadores concluyeron que aunque existen ideas centrales presentes en la mayoría de las definiciones, no hay una definición ampliamente aceptada para el concepto.

En este contexto, aunque parte de la literatura argumenta que buscar una definición común de seguridad energética sea impracticable (Chester, 2010), otros argumentan que la presencia de diferentes significados no implica necesariamente en diferentes conceptos de seguridad energética, sino que un mismo concepto adquiere diferentes expresiones bajo diversas condiciones (Cherp y Jewel, 2014).

Ante el escenario presentado, el objetivo de este capítulo no es agotar el tema ni presentar todas las definiciones, dimensiones y matices relacionados con la seguridad energética. En cambio, el enfoque está en presentar las diferentes perspectivas y enfoques adoptados para la conceptualización de la seguridad energética, así como sus aspectos principales.

Este enfoque reconoce la complejidad y diversidad de perspectivas en torno a la seguridad energética y busca proporcionar una visión amplia, aunque no exhaustiva, sobre el tema.

Para lograr su objetivo, en la sección II se presentarán los diferentes enfoques respecto al término ‘seguridad energética’ a lo largo de la historia, incluyendo los conceptos tradicionalmente discutidos. En la sección III se abordarán los conceptos actualmente relacionados con la seguridad energética y los principales desafíos del tema en el contexto actual. Finalmente, en la sección IV se expondrán algunas conclusiones y reflexiones sobre las discusiones mantenidas a lo largo del capítulo y las expectativas para abordar el tema en el futuro.

## **I. Enfoque Histórico y el Concepto de Seguridad Energética**

El término “seguridad energética” surgió a principios del siglo XX en el contexto de una serie de transformaciones en el régimen energético mundial. Estos cambios fueron impulsados por la creciente predominancia del uso de combustibles fósiles, el establecimiento de mercados dedicados a la energía y el desarrollo de la energía nuclear. Además, el aumento de la demanda por parte

de las naciones en desarrollo y los eventos de inestabilidad política también jugaron un papel significativo en este contexto (Chester, 2010).

Por ejemplo, el avance en el uso de combustibles fósiles como principales fuentes de energía expuso cuestiones relacionadas con la dependencia de estos recursos no renovables y la vulnerabilidad ante fluctuaciones en su suministro o precio. Al mismo tiempo, el desarrollo de mercados dedicados a la comercialización de energía a nivel mundial, como la importación y exportación de combustibles, contribuyó a la creación de un sistema más complejo e interconectado.

Además, la energía nuclear emergió como una alternativa importante, pero también planteó preocupaciones adicionales sobre seguridad, control y gestión de residuos radiactivos. Estas transformaciones se vieron agravadas por el aumento de la demanda energética de parte de las naciones en desarrollo, que buscaban seguir el crecimiento económico y el nivel de vida de las naciones más industrializadas.

En el contexto político, eventos de inestabilidad como conflictos regionales o crisis diplomáticas también estaban relacionados con el tema, ya que podían interrumpir o restringir el suministro de energía.

En resumen, el enfoque histórico del concepto de seguridad energética refleja los cambios en las prioridades y los desafíos enfrentados por la sociedad en diferentes épocas.

- *Inicio del Siglo XX y las Guerras Mundiales*

Durante la Primera Guerra Mundial, por ejemplo, Winston Churchill tomó una decisión arriesgada en busca de una mayor eficiencia: cambiar la fuente de energía de los barcos ingleses de carbón a petróleo. Sin embargo, este cambio implicó una dependencia de proveedores inciertos del Medio Oriente en lugar de contar con una fuente de energía obtenida en el territorio nacional (Yergin, 2006). Esta decisión se tomó en un contexto de guerra, en el que la escasez de combustibles estaba estrechamente relacionada con el concepto de seguridad energética y, por ende, con la seguridad nacional de los países involucrados.

La decisión de Churchill refleja la importancia estratégica del suministro de energía durante períodos de inestabilidad. La falta de combustible podría afectar negativamente las operaciones militares, reduciendo la movilidad de las fuerzas navales y comprometiendo la capacidad de transporte. Por lo tanto, quedó claro que la búsqueda de fuentes de energía confiables y sostenibles se convertiría en una preocupación crucial para la seguridad nacional.

Después de la Segunda Guerra Mundial, la demanda de combustibles fósiles creció significativamente debido al rápido crecimiento económico, la expansión de la industrialización y el aumento de la movilidad global. En aquel entonces, el petróleo se consideraba una fuente relativamente abundante y de bajo costo. Sin embargo, la preocupación mundial por la seguridad energética resurgió en 1970.

- *La Crisis del Petróleo en 1970*

En 1970, los países de la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) impusieron un embargo a las importaciones de petróleo por parte de Estados Unidos. Este embargo fue motivado por una serie de factores, que incluyen el descubrimiento de que el petróleo no es un recurso renovable, cuestiones geopolíticas y el descontento con las políticas de Estados Unidos en la región de Oriente Medio.

Además del embargo, la OPEP también implementó una serie de recortes en la producción de petróleo. Estas acciones combinadas resultaron en un aumento pronunciado en el precio del petróleo. El precio por barril casi se cuadruplicó, pasando de 2,90 dólares antes del embargo a 11,65 dólares en enero de 1974 (Corbett, 2013).

Estos eventos marcaron un cambio significativo en el mercado energético global y despertaron preocupaciones renovadas sobre la seguridad y disponibilidad de los combustibles fósiles. En aquel momento, la seguridad energética se veía estrechamente vinculada a la reducción de la dependencia del consumo e importaciones de petróleo, especialmente en la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y otros grandes países importadores de petróleo (PNUD, 2000).

En este contexto histórico se desarrolló una perspectiva del concepto de seguridad energética centrada en una visión de asignación de mercado, adoptada hasta nuestros días. En 1985, la *International Energy Agency* (IEA) introdujo el concepto de seguridad energética como el suministro adecuado de energía a un costo razonable (IEA, 1985). Posteriormente, argumentó que la seguridad energética sería simplemente otra forma de evitar distorsiones (IEA, 1995) y que el funcionamiento fluido de los mercados internacionales proporcionaría un suministro de energía seguro, adecuado, accesible y confiable (IEA, 2002).

Bohi y Toman (1996) argumentaron que la seguridad energética se refiere a la pérdida de bienestar económico resultante de cambios en el precio o disponibilidad de energía (Bohi y Toman, 1996). El análisis de los autores parte

del supuesto de que un mercado libre y competitivo es capaz de garantizar la eficiencia económica y la estabilidad del suministro de energía.

En la misma línea, hay quienes entienden que el problema de la seguridad energética puede ser visto simplemente como oferta y demanda: las necesidades de energía están creciendo y no muestran signos de desaceleración, pero al mismo tiempo, las fuentes conocidas no pueden seguir ese ritmo de crecimiento (Steeves y Ouriques, 2016).

Para Bohi y Toman (1996, p. 2), es necesario identificar las externalidades en el funcionamiento del libre mercado. Según los autores (1996, p. 9), una externalidad se refiere a cualquier característica del sistema económico que genere costos o beneficios no reflejados en la producción privada y en las decisiones de consumo, de manera que la asignación de recursos resultante no sea eficiente desde una perspectiva de Pareto (ver Cornes y Sandler, 1986).

Cuando una externalidad está presente, se produce una divergencia entre los costos privados y sociales en la producción o el consumo. Esto significa que los costos o beneficios de una actividad no se reflejan completamente en las decisiones individuales de producción o consumo, lo que conduce a una asignación ineficiente de recursos.

Sin embargo, es importante destacar que, según la visión de Bohi y Toman, la presencia de una externalidad no es en sí misma una justificación suficiente para la intervención del gobierno. La existencia de una externalidad en la seguridad energética sirve como base para una excepción a la regla, en la cual la intervención gubernamental sería racionalmente aceptable (Bohi y Toman, 1996).

La Crisis del Petróleo de 1970 ejemplifica esta perspectiva, ya que los embargos y recortes en la producción resultantes de la crisis pueden considerarse como externalidades negativas para el correcto funcionamiento del mercado. Ante esto, podría ser necesario reasignar recursos entre agentes económicos o a lo largo del tiempo para mejorar la eficiencia de los mismos (Bohi y Toman, 1993). Con este propósito, se creó la Agencia Internacional de la Energía (IEA) en respuesta a la crisis del petróleo, la cual actúa como una institución para coordinar las políticas energéticas de sus 28 países miembros, todos ellos derivados de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) (Van de Graaf, 2012). De este modo, la creación de la IEA tuvo como objetivo fortalecer a los países importadores de petróleo y, en última instancia, proporcionar un reequilibrio de recursos frente a los países exportadores que causaron la crisis.

Nöel<sup>10</sup> (2008) defiende una definición estrecha de seguridad energética, centrada en la disponibilidad de energía para aquellos dispuestos a pagar el precio de mercado. La inseguridad energética puede entonces estar vinculada a situaciones en las que los mercados de energía no funcionan adecuadamente. Las políticas de seguridad energética deben apuntar principalmente a ‘hacer que los mercados funcionen’ y dejarlos operar cuando lo hagan. Para él, asegurar un mercado de energía libre y global sería la mejor línea de defensa en términos de seguridad energética (Nöel, 2008).

Según Chester (2010, p. 889), la lógica que respalda las definiciones ‘centradas en el mercado’ es la siguiente: como consecuencia de la ‘liberalización’ de los mercados energéticos, la seguridad energética (y la inseguridad) es un resultado del mercado, determinado por el funcionamiento del mercado y, por lo tanto, solo debe definirse en términos de mercado, especialmente el suministro (disponibilidad física) y el precio.

En este sentido, uno de los conceptos comúnmente utilizados para definir la seguridad energética es el adoptado por la Agencia Internacional de Energía (AIE) (2023), que la define como la ‘disponibilidad ininterrumpida de fuentes de energía a un precio asequible’.

Además, la AIE (2023) adopta dos conceptos adicionales: la seguridad energética a largo plazo y la seguridad energética a corto plazo. La seguridad energética a largo plazo se refiere principalmente a las inversiones oportunas para proporcionar energía de acuerdo con la evolución económica y las necesidades ambientales. Por otro lado, la seguridad energética a corto plazo se enfoca en la capacidad del sistema energético para reaccionar rápidamente a cambios repentinos en el equilibrio entre la oferta y la demanda.

Siguiendo lo expuesto anteriormente, Ang et al. (2015, p. 1801)<sup>11</sup> identificaron la disponibilidad (*availability*) como una de las dimensiones de la seguridad energética. La idea central es asegurar la disponibilidad de energía de manera continua minimizando los riesgos de interrupciones. Como se ha resaltado, a

<sup>10</sup> <https://www.ft.com/content/fd6ef84a-bf85-11dc-8052-0000779fd2ac>

<sup>11</sup> A pesar de hacer referencia a los estudios de revisión de Ang et al. (2015), en los que se identificaron siete dimensiones de la seguridad energética, es importante señalar que no hay consenso respecto a las dimensiones de la seguridad energética. Diferentes estudiosos han propuesto diferentes conjuntos de dimensiones para capturar los aspectos esenciales de la seguridad energética. Hughes (2012) Presentó una estructura genérica con tres indicadores principales: disponibilidad, accesibilidad y aceptabilidad. Von Hippel et al. (2011) propusieron un “paradigma amplio de seguridad energética” con seis dimensiones, mientras que Vivoda (2010) agregó otras cinco dimensiones a la discusión. Sovacool (2011) propuso 20 dimensiones de seguridad energética, incluyendo disponibilidad y accesibilidad en su conjunto.



lo largo de la historia, han ocurrido numerosos eventos que han amenazado esta dimensión, como conflictos regionales, embargos y cortes en el suministro.

Para abordar esta dimensión, Ang et al. (2015, p. 1081) sugiere algunas alternativas, como la importación de energía de diferentes países para garantizar una alta diversidad de fuentes, la distribución de fuentes de energía en diferentes ubicaciones dentro de países con grandes áreas territoriales para evitar incidentes críticos en lugares específicos, la generación distribuida de energía renovable y la diversificación de rutas para la importación y transporte de energía. Estas estrategias tienen como objetivo reducir la vulnerabilidad del sistema energético ante potenciales eventos disruptivos, asegurando la disponibilidad de energía de manera segura y confiable.

Otra dimensión abordada por Ang et al. (2015, p. 1082) y relacionada intrínsecamente con la presente discusión es el precio de la energía. Este concepto también se alinea con visiones orientadas al mercado y con los conceptos clásicos de seguridad energética. Según Ang et al. (2015), los precios de la energía determinan la accesibilidad de los suministros. La volatilidad de los precios puede generar incertidumbres y dificultades tanto para los consumidores, cuya capacidad de compra se verá afectada, como para los formuladores de políticas al tomar decisiones estratégicas para la expansión de la capacidad y las medidas de corto plazo en general.

Ambas dimensiones identificadas por Ang et al. ya habían sido abordadas en 2007 en el informe titulado '*A Quest for Energy Security in the 21st Century*'. El APERC (*Centro de Investigación de Energía de Asia Pacífico*) introdujo el concepto de los '4 As', que abarca cuatro dimensiones esenciales de la seguridad energética: disponibilidad (*availability*), accesibilidad (*accessibility*), asequibilidad (*affordability*) y aceptabilidad (*acceptability*).

Según el informe, la disponibilidad se refiere a la garantía física de reservas de combustible, tanto internamente como provenientes de proveedores externos. La suportabilidad estaría relacionada con un aspecto económico, es decir, la capacidad de la economía para adquirir recursos y satisfacer la demanda de energía proyectada.

Los dos primeros '4 As' (disponibilidad y sostenibilidad) han sido abordados en este capítulo y están en consonancia con los estudios tradicionales sobre seguridad energética, incluida la definición establecida por la IEA<sup>12</sup>.

<sup>12</sup> Además de los conceptos de disponibilidad y sostenibilidad, la accesibilidad está relacionada con el acceso a los recursos de combustible en términos de disponibilidad de infraestructura energética y de transporte relacionada. Por otro lado, la aceptabilidad estaría vinculada al grado de aceptación de la

- *Fin del siglo XX, terrorismo y disputas regionales*

Tras la crisis de la década de 1970 y la estabilización de los precios del petróleo, la cuestión de la seguridad energética perdió parte de su urgencia política. Sin embargo, a lo largo de los años 2000, una serie de factores resurgieron, reavivando la importancia de este tema. La amenaza del terrorismo, las rivalidades geopolíticas, la creciente necesidad de energía para sostener el desarrollo económico de los países y los eventos climáticos fueron algunos de los factores que impulsaron este renovado interés por la seguridad energética (Yergin, 2006).

Estos factores están intrínsecamente ligados a la dinámica global y a la interdependencia energética entre las naciones. La amenaza del terrorismo ha destacado la vulnerabilidad de las infraestructuras energéticas y la necesidad de protegerlas contra posibles ataques.

En este sentido, tras el análisis mencionado de 104 estudios, una de las dimensiones de la seguridad energética identificada por Ang et al. es la infraestructura. Según Ang et al. (2005), la infraestructura desempeña un papel fundamental en el suministro estable y continuo de energía. Las instalaciones de transformación de energía, como refinerías, líneas de transmisión, plantas generadoras de energía e instalaciones de almacenamiento, son esenciales para garantizar la disponibilidad de energía a corto y largo plazo. Además, una infraestructura con capacidad ociosa es fundamental para lograr la ‘seguridad energética económica’ (Intharak, 2007, p. 6).

En este sentido, cualquier vulnerabilidad en las estructuras puede generar preocupaciones sobre el suministro confiable de energía y el equilibrio de poder en el escenario internacional.

Estas discusiones, iniciadas en el pasado, siguen siendo relevantes en la actualidad. Por ejemplo, la guerra entre Rusia y Ucrania resaltó la vulnerabilidad de Europa debido a su dependencia del gas natural ruso. Rusia es uno de los principales proveedores de gas para Europa, y esta excesiva dependencia genera preocupaciones en términos de seguridad energética. Este evento subrayó la

---

fuentes de energía: la energía nuclear puede tener una baja aceptabilidad debido al riesgo de accidentes, mientras que el carbón puede tener una baja aceptabilidad debido a sus consecuencias ambientales. La accesibilidad y la aceptabilidad fueron mencionadas en los objetivos energéticos globales establecidos por el Consejo Mundial de Energía en su declaración del milenio (WEC, 2000), pero solo se relacionaron directamente con la seguridad energética en el informe del APERC en 2007.

Por lo tanto, en el informe del APERC se emplearon los conceptos clásicos de disponibilidad y sostenibilidad, junto con los conceptos adicionales de aceptabilidad y accesibilidad, para estructurar el análisis de la seguridad energética en Asia. Estas dimensiones fueron posteriormente analizadas por varios autores, como Chester (2010), Cherp et al. (2014) y Jewell et al. (2014).

importancia de reducir la dependencia excesiva de una única fuente, diversificar la infraestructura y promover la cooperación multilateral para garantizar la seguridad energética y la estabilidad en el suministro de energía.

Al abordar el concepto de seguridad energética, las investigaciones han adoptado diferentes perspectivas. Algunos análisis enfatizan la ‘seguridad del suministro’ como la disponibilidad continua de fuentes de energía a precios accesibles (Checchi et al., 2009), en consonancia con una visión de mercado del tema mencionada anteriormente.

Otra visión del tema busca definiciones más amplias del término, incluyendo aspectos cualitativos. Por ejemplo, analistas políticos sostienen una perspectiva contraria, argumentando que la nacionalización de recursos energéticos, las necesidades de importación y la transferencia de recursos a regiones exportadoras de petróleo convierten la seguridad energética en un asunto de seguridad nacional (Yergin, 2006).

En esta perspectiva, la seguridad energética va más allá de ser simplemente un tema de mercado. Se percibe como un componente crítico de la seguridad nacional, ya que la disponibilidad confiable de energía es fundamental para la estabilidad económica, la soberanía y la capacidad de defensa de un país.

En consonancia con la postura destacada anteriormente, es importante señalar que una de las dimensiones identificadas por Ang et al. (2015, p. 1082) fue la gobernanza. Una gobernanza sólida desempeña un papel fundamental en la promoción de la seguridad energética. Las políticas gubernamentales efectivas son esenciales para: (i) proteger y mitigar las interrupciones energéticas a corto plazo, garantizando la estabilidad y confiabilidad del suministro energético; y (ii) elaborar y ejecutar la planificación estratégica y el desarrollo de la infraestructura necesaria para asegurar la seguridad energética a largo plazo. Esto implica el establecimiento de metas claras, la creación de marcos regulatorios sólidos y la implementación de medidas de incentivo adecuadas.

Además, la gobernanza juega un papel fundamental en la diplomacia energética, ya que los países buscan asegurar el suministro de energía mediante acuerdos y asociaciones con regiones exportadoras, especialmente en un escenario de crecimiento económico y una creciente demanda de energía, como se destaca a continuación. La cooperación internacional y la coordinación de políticas energéticas son cada vez más importantes para garantizar la estabilidad y seguridad de los recursos energéticos globales.

El Departamento de Energía y Cambio Climático del Reino Unido (2006) resaltó la importancia de la gobernanza en la formulación de políticas energéticas,

en los procesos regulatorios, en la diplomacia y en la coordinación entre los actores involucrados en el sector energético.

- *Crecimiento económico y demanda creciente de energía*

Además, el rápido crecimiento económico de muchos países ha demandado una cantidad cada vez mayor de energía. El final del siglo XX estuvo marcado por el notable crecimiento de China e India como importantes consumidores y principales importadores de energía. En 1980, estos dos países representaban menos del 8% del consumo mundial de energía. Sin embargo, para el 2005, ya eran responsables del 18% de dicho consumo (IEA, 2008).

Según el *Informe BP Statistical Review of World Energy* (2007), el consumo de energía primaria en China aumentó de 916.4 millones de toneladas equivalentes de petróleo (tep) en 1996 a 1.554 millones de tep en 2005, lo que representa un crecimiento promedio anual aproximado del 7,7%. El mismo informe destaca que, en India, el consumo de energía primaria creció a una tasa media del 5,8% anual, pasando de 254.4 millones de tep en 1996 a 387.3 millones de tep en 2005.

Los formuladores de políticas reconocen la importancia de la relación entre la energía y el progreso económico (Nawaz y Alvi, 2018). En un mundo globalizado, la creciente demanda de energía convierte a la seguridad energética en un factor crucial para el desarrollo sostenible. Con el crecimiento económico, la rápida urbanización, el aumento de la población global y el avance tecnológico, la necesidad de garantizar un suministro confiable, accesible y sostenible de energía se vuelve cada vez más esencial.

En este contexto, podemos destacar una de las dimensiones identificadas por Ang et al (2015, p. 1082): la eficiencia energética. Un aspecto importante de la eficiencia energética es la intensidad energética, que mide la cantidad de energía necesaria para producir una unidad de producción. La reducción de la intensidad energética en una economía o sector específico contribuye a mejorar la seguridad energética, ya que se requiere menos energía para alcanzar el mismo nivel de producción.

En un mundo con recursos limitados y una alta demanda de fuentes de energía, la eficiencia proporciona ventajas a ciertos países sobre otros y aumenta las oportunidades de desarrollo económico. Al utilizar la energía de manera más eficiente, es posible obtener beneficios económicos, ambientales y de seguridad energética.

La promoción de la eficiencia energética puede lograrse mediante diversas medidas, como la implementación de tecnologías más eficientes, la adopción de

prácticas de conservación de energía, la mejora en la eficiencia de los procesos industriales y la conciencia sobre el uso responsable de la energía. La eficiencia energética está relacionada con el uso inteligente y económico de los recursos disponibles, con el objetivo de reducir el consumo total de energía y maximizar la producción o el beneficio derivado de ella.

- *Cambio Climático y Aspectos Sociales*

Aunque durante mucho tiempo la seguridad energética se ha considerado principalmente como una cuestión de mercado, algunos estudiosos del tema argumentan que el mercado por sí solo no puede hacer frente a los desafíos complejos que enfrentan los países consumidores de energía en un mundo globalizado (Checchi et al., 2009).

En este sentido, se ha comenzado a analizar una perspectiva más amplia de seguridad energética. Esta perspectiva incluye no solo la disponibilidad y los precios de la energía, sino también el impacto en el bienestar económico y social (Ang et al., 2015); entre otros aspectos.

Paralelamente al avance de las economías mundiales, la Cumbre de Río en 1992 puso de relieve a nivel internacional las preocupaciones sobre el cambio climático. El Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC), en 2007, advirtió que las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) necesitarían alcanzar su punto máximo en la década pasada para limitar el aumento de la temperatura global a 2,0–2,4°C. En aquel momento, más de tres cuartas partes del suministro energético mundial provenían de combustibles fósiles, responsables de cerca del 70% de todas las emisiones de GEI, lo que hizo urgente la necesidad de reformar los sistemas de energía (Cherp et al., 2011).

El cambio climático ha subrayado la importancia de contar con infraestructuras energéticas resilientes ante los desafíos ambientales. Como resultado, ha habido avances en la búsqueda de fuentes de energía renovable, diversificación de las fuentes energéticas y mejora de la eficiencia energética. El objetivo es reducir la dependencia de los combustibles fósiles y mitigar los impactos ambientales asociados.

Según el autor Gül et al., (2022), las discusiones sobre seguridad energética tienden a centrarse principalmente en la independencia energética, descuidando los aspectos climáticos. Como resultado, las políticas adoptadas en nombre de la seguridad energética pueden contribuir directamente a la inseguridad climática (Nyman, 2018).

Contribuciones más recientes afirman que los cambios climáticos y la seguridad energética son interdependientes y multifacéticos (Gül et al., 2022). Esta perspectiva sugiere que un enfoque centrado únicamente en la política de seguridad energética nacional no es suficiente. Para enfrentar efectivamente los cambios climáticos, es necesario repensar la seguridad energética y la seguridad en un sentido más amplio (Nyman, 2018).

En ese sentido, la sostenibilidad fue identificada por Ang et al., (2015) en su estudio de revisión como una de las dimensiones de la seguridad energética. La energía está intrínsecamente relacionada con cuestiones ambientales. Además de las emisiones de carbono resultantes de los combustibles, los proyectos de energía pueden causar impactos ambientales negativos, como la deforestación causada por represas hidroeléctricas y los derrames de petróleo durante la exploración y transporte de combustibles fósiles.

La promoción de la sostenibilidad energética implica buscar soluciones que minimicen los impactos ambientales. Esto puede implicar la transición hacia fuentes de energía renovable, el aumento de la eficiencia energética, la adopción de prácticas adecuadas de gestión ambiental y el desarrollo de tecnologías más limpias y sostenibles. Al considerar la dimensión de la sostenibilidad, la seguridad energética abarca la necesidad de proteger el medio ambiente, mitigar el cambio climático y asegurar un legado sostenible para las generaciones futuras.

La adición de esta perspectiva amplia e integrada a la seguridad energética es un punto relevante que complementa la discusión. La seguridad energética no se limita únicamente al suministro y la disponibilidad de energía. También abarca el acceso equitativo a la energía, la mitigación de impactos ambientales y la promoción de la inclusión social. Para lograrlo, es necesario que las políticas energéticas adopten una perspectiva amplia e integrada basada en los aspectos sociales, ambientales y económicos involucrados (Radovanović, et al., 2017).

El bienestar social fue una de las dimensiones de la seguridad energética identificadas por Ang et al. (2015). La energía es una necesidad básica para la vida y desempeña un papel fundamental en el bienestar de las comunidades y los individuos. Las preocupaciones relacionadas con esta dimensión incluyen, por ejemplo, garantizar el suministro de energía para servicios públicos y el acceso equitativo a la energía, buscando que el acceso a la energía sea justo e igualitario para todas las partes de la sociedad y evitar la pobreza energética. Según Ang et al. (2015, p. 1082), esta dimensión puede estar relacionada con cuestiones de accesibilidad, como la oposición de la sociedad a ciertos proyectos de energía que pueden causar daños a su bienestar.

Considerar el bienestar social como una dimensión de la seguridad energética amplía la perspectiva más allá de los aspectos económicos y técnicos. Se reconoce que la seguridad energética no se limita únicamente a garantizar la disponibilidad física y precios accesibles de la energía, sino que también abarca la importancia de asegurar que todas las personas tengan un acceso adecuado a los servicios energéticos para mejorar su calidad de vida y promover la equidad social.

Así, para el avance en el área de la gobernanza energética global, es crucial establecer conexiones entre temas actualmente separados, como seguridad energética, acceso a la energía y cambio climático, especialmente en el contexto de una inminente transición energética (Goldthau, 2011).

En este sentido, el Libro Verde de la Comisión Europea titulado 'Hacia una Estrategia Europea para la Seguridad del Suministro Energético' presentó la siguiente afirmación: la seguridad del suministro energético debe orientarse a garantizar el bienestar de los ciudadanos y el buen funcionamiento de la economía, mediante la disponibilidad física continua de productos energéticos en el mercado, a precios accesibles para todos los consumidores (tanto privados como industriales), teniendo en cuenta las preocupaciones ambientales y buscando el desarrollo sostenible. Además, la seguridad del suministro no busca maximizar la autosuficiencia energética o minimizar la dependencia, sino que tiene como objetivo reducir los riesgos asociados a dicha dependencia (EC, 2000).

El enfoque adoptado por la Comisión Europea amplía el concepto de seguridad energética, incorporando no solo aspectos de mercado, sino también consideraciones relacionadas con el bienestar de los ciudadanos, la protección ambiental y el desarrollo sostenible. La atención se centra en garantizar un suministro continuo y accesible de energía para todos los consumidores, prestando atención a la dependencia de recursos externos. Sin embargo, no busca eliminar completamente la dependencia, sino más bien mitigar los riesgos asociados a ella.

Este es el escenario político, económico y social en el que el uso del término seguridad energética ha evolucionado, y la cuestión ha pasado a estar en la cima de la agenda política mundial.

## **II. La Seguridad Energética en el Contexto Actual**

A lo largo del último siglo, como se ha destacado, se ha desarrollado una perspectiva más compleja de la seguridad energética, reflejando los diversos

escenarios y desafíos a los que se enfrenta la sociedad en relación con el tema. Por lo tanto, esta perspectiva refleja una comprensión más completa de los desafíos y oportunidades que enfrentamos en el campo de la energía, y es ampliamente adoptada como un enfoque más integral y actualizado para abordar los complejos problemas energéticos del mundo actual.

Los enfoques de la seguridad energética en la actualidad son significativamente más amplios que en el pasado. Desde una perspectiva académica, la literatura sobre seguridad energética está en constante evolución. Mientras que en las décadas de 1970 y 1980, la seguridad energética se refería principalmente a garantizar un suministro estable de combustible a bajo precio, en un contexto de embargos y manipulaciones de precios (Colglazier y Deese, 2003), los desafíos en el siglo XXI van más allá del suministro de petróleo e involucran una amplia variedad de cuestiones (Yergin, 2006).

Actualmente, aunque la garantía de un suministro seguro de energía sigue siendo extremadamente importante, hay una creciente necesidad de considerar múltiples aspectos al abordar la seguridad energética de manera integral y actualizada.

En el siglo XXI, las fuentes de energía tienen múltiples dimensiones, a transportar no solo petróleo, sino también gas natural, carbón, electricidad y consideraciones relacionadas con la seguridad alimentaria y el clima (IEA, 2022). Al mismo tiempo, el acceso a estas fuentes de energía dependen de mercados globales abiertos y de una extensa red de infraestructura, que incluye plataformas, oleoductos, gasoductos, refinerías, almacenamiento, generación, sistemas de transmisión y distribución, así como otros canales de transporte (Chester, 2010).

La complejidad mencionada conlleva mayores riesgos de interrupciones significativas en el suministro debido a conflictos políticos, guerra, problemas técnicos, fallas del sistema, accidentes, sabotaje, eventos climáticos extremos o turbulencia en los mercados financieros (Biro, 2006). Por lo tanto, asegurar la seguridad energética en la actualidad, aunque el mundo trabaja con más fuentes de energía, tecnología y mercados más diversos, es una tarea cada vez más compleja.

Por tanto, los enfoques y soluciones deben ser integrales. En última instancia, es necesario no solo diversificar la fuente de energía, sino cambiar la naturaleza del propio sistema energético y hacerlo manteniendo el suministro seguro y accesible de servicios energéticos (IEA, 2022). En este contexto, garantizar la seguridad energética es fundamental para promover el progreso socioeconómico, la estabilidad y la resiliencia de las sociedades en el siglo XXI.



Al mismo tiempo, es crucial evaluar la seguridad energética dentro de un contexto más amplio de política energética. La política energética se moldea para satisfacer las diversas demandas sociales contempladas en el ‘trilema energético’: seguridad energética, sostenibilidad ambiental y equidad energética, siendo la justicia social cada vez más reconocida como un cuarto elemento importante (Kuzemko et al., 2022).

En consonancia con lo expuesto anteriormente, el mundo se encuentra en medio de un proceso de transición energética, que trae consigo transformaciones significativas para el sector energético global. En los próximos años, la matriz energética predominante, basada en combustibles fósiles, será sustituida gradualmente por una composición cada vez más dominada por energías renovables y tecnologías limpias (Biro, 2023).

Según definido por el *World Energy Council* (2018), la transición energética está motivada por esfuerzos globales para aumentar la competitividad de manera eficiente, respetando el medio ambiente y garantizando el suministro de energía.

Las transiciones están cambiando la forma en que la energía es producida, consumida, almacenada y transmitida, no solo aumentando la presencia de tecnologías de energía renovable, sino también mejorando la flexibilidad del sistema mediante soluciones de infraestructura, al mismo tiempo que aumentan la eficiencia. energética se ha convertido en una prioridad en todo el mundo (Fuentes et al., 2021).

Este nuevo paradigma energético trae consigo desafíos inéditos, y la seguridad en el suministro de energía se destaca como una cuestión de extrema importancia para el funcionamiento eficiente de las economías modernas (Fuentes et al., 2021). La integración de fuentes intermitentes, como la energía solar y eólica, en la red eléctrica requiere inversiones en tecnologías de almacenamiento de energía y mejoras en las infraestructuras de transmisión y distribución. Además, la transición implica cuestiones socioeconómicas, como la creación de empleos verdes, el acceso equitativo a la energía limpia, y la mitigación de impactos negativos en comunidades dependientes de sectores tradicionales.

Hay diversas perspectivas en relación con la transición energética, con diferentes enfoques en cuanto a la velocidad de este proceso. En la COP26, por ejemplo, India se comprometió a lograr emisiones de carbono netas cero en los próximos 50 años (O Globo, 2021). Por su parte, China se comprometió en el mismo evento a alcanzar su pico de emisiones antes de 2030 y la neutralidad de carbono antes de 2060 (Folha de São Paulo, 2021). Sin embargo, no se

comprometió a poner fin al uso del carbón, al igual que Estados Unidos, India y Brasil (CNN, 2021).

La Unión Europea, a su vez, se ha destacado en el establecimiento de metas ambiciosas para la transición energética. La urgencia en la transición energética se debe en gran parte a la dependencia del gas natural proveniente de Rusia, que se utilizaba como complemento a la energía nuclear. Esta combinación proporcionaba seguridad en el suministro a un costo accesible. Sin embargo, cuando esta seguridad se vio parcial o completamente amenazada, la Unión Europea recurrió a corto plazo a fuentes no renovables como el carbón (CNN, 2022)., adoptó políticas para diversificar sus fuentes de energía, con inversiones en fuentes renovables.

En el caso de la Unión Europea, la adopción de políticas de emergencia basadas en combustibles fósiles, combinada con la implementación de políticas a largo plazo para la transición energética, evidencia que la transición energética por sí sola no es suficiente. También es necesario garantizar la seguridad energética.

Así, la transición energética no solo busca abordar los desafíos ambientales, sino que también está alineada con la necesidad de asegurar la seguridad energética de las naciones. Al diversificar las fuentes de energía y reducir la dependencia de los combustibles fósiles, los países fortalecen la resiliencia de sus sistemas energéticos, haciendos menos vulnerables a interrupciones en el suministro y fluctuaciones en los precios internacionales.

Por otro lado, América Latina es una región rica en recursos energéticos, tanto en términos de reservas de combustibles fósiles como en el potencial para la energía renovable. Sin embargo, muchos países de la región enfrentan desafíos económicos que los llevan a explotar sus sistemas eléctricos, independientemente de la disponibilidad de fuentes de energía (Fuentes et al., 2021).

En el contexto latinoamericano, es fundamental destacar un aspecto relevante en el mundo actual: la justicia energética. Mientras que los países más desarrollados tienen la capacidad de invertir en energía limpia y embarcarse en transiciones energéticas prometedoras, los países con recursos limitados necesitan la producción de combustibles fósiles como base para sus economías a nivel macroeconómico. Además, es crucial combatir la pobreza energética en estos países y buscar garantizar el acceso a la energía asequible para la población, que a menudo está compuesta principalmente por personas de bajos ingresos (Júnior, 2023). Esto a menudo se refleja en el uso de fuentes de energía más económicas.

Un ejemplo de este desafío se puede observar en algunos países de la región que cuentan con vastas reservas de petróleo, como Venezuela y Ecuador. En 2019, las ventas de petróleo crudo venezolano alcanzaron los 12,2 mil millones de dólares, equivalente al 81 % de las exportaciones, según datos del Observatorio de Complejidad Económica (OEC). Para Ecuador, en el mismo año, la cifra total fue de 7,8 mil millones de dólares, representando el 34% del valor de las exportaciones.

Estos países, a pesar de su riqueza en recursos energéticos, enfrentan dificultades económicas que los llevan a depender de la exportación de petróleo para impulsar sus economías y, en consecuencia, garantizar la seguridad energética. Esto crea un dilema, ya que por un lado necesitan explotar sus recursos naturales para generar ingresos y promover el desarrollo económico, pero por otro lado también enfrentan desafíos ambientales y sociales relacionados con la dependencia de los combustibles fósiles.

Para enfrentar estos desafíos, es necesario adoptar enfoques que combinen el desarrollo sostenible con la búsqueda de la justicia energética. Esto implica invertir en energías renovables, promover la eficiencia energética, fortalecer las políticas de inclusión social y garantizar que la transición energética no deje a nadie atrás.

En resumen, América Latina presenta un escenario complejo en lo que respecta a la transición energética. Aunque la región cuenta con vastos recursos energéticos, la realidad económica y social de muchos países impone desafíos particulares. En este contexto, es fundamental buscar soluciones que promuevan la justicia energética, combinando la seguridad energética, el desarrollo sostenible con la garantía de acceso a energía limpia y accesible para todos los ciudadanos.

### **III. Conclusiones**

Según se explicita en este capítulo, el concepto de seguridad energética ha evolucionado significativamente a lo largo del tiempo, con cambios en el énfasis en sus diferentes dimensiones dependiendo del contexto histórico de la época. Esto indica que, aunque garantizar un suministro seguro de energía sigue siendo extremadamente importante, hay una creciente necesidad de considerar múltiples aspectos al abordar la seguridad energética de manera integral y actualizada.

La seguridad energética implica diversas particularidades relacionadas con un mundo altamente globalizado, con múltiples fuentes de energía y estructuras

correlacionadas. Además, las complejas cuestiones de gobernanza y las Múltiples relaciones entre países también desempeñan un papel crucial en la actualidad. Es igualmente importante considerar el contexto actual de sostenibilidad, transición energética y justicia energética.

Asegurar la seguridad energética sigue siendo uno de los mayores desafíos a los que se enfrentan los países en todo el mundo. Es necesario encontrar un equilibrio entre la búsqueda de fuentes de energía más limpias y sostenibles, la promoción de la justicia energética y el mantenimiento de un suministro energético confiable y accesible. Esta complejidad requiere un enfoque integral que tenga en cuenta todos estos factores interrelacionados.

En el contexto actual, es comprensible que la seguridad energética deba ser considerada junto con los otros aspectos mencionados en el capítulo, como la transición energética y la justicia energética. Sin embargo, sostenemos que, entre estos factores de la política energética, la seguridad energética sigue siendo el más significativo para los países.

Como se mencionó, los conceptos de transición energética y justicia energética son abordados de manera diferente por los países. Algunos países pueden poner más énfasis en ciertas políticas y establecer metas más ambiciosas para abordar estos aspectos de la política energética. Sin embargo, incluso al dirigir sus políticas para asegurar estos conceptos, la seguridad energética nunca es descuidada.

Esto se debe a que todos los procesos económicos dependen de un suministro de energía estable y confiable. La falta de energía o interrupciones en el suministro pueden tener efectos catastróficos tanto en términos sociales como económicos. Por lo tanto, asegurar la seguridad energética es una prioridad para los países, ya que está directamente relacionada con la estabilidad económica y el bienestar social.

Los desafíos futuros tenderán a intensificarse cada vez más, especialmente considerando la necesidad de enfrentar los cambios climáticos. Esto revolucionará en gran medida las fuentes de energía utilizadas, la estructura energética e incluso la asignación de recursos entre países exportadores e importadores de energía, lo que puede tener impactos geopolíticos significativos.

De esta manera, el escenario de seguridad energética del siglo XX tiende a diferenciarse significativamente del escenario que se avecina en el siglo XXI. Así, el concepto de seguridad energética tiende a seguir evolucionando con el tiempo para reflejar y enfrentar los próximos desafíos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Ang, B.W., W.L. Choong, and T.S. Ng. Energy Security: Definitions, Dimensions and Indexes. *Renewable & Sustainable Energy Reviews*, Volume 42 (2015). 1077-093. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.10.064>.
- APEREC, Asia Pacific Energy Research Centre. *A Quest for Energy Security in the 21st Century: Resources and Constraints*. Institute of Energy Economics, Japan.
- Bermúdez, Ángel. Como a demanda por energia limpa afeta os países produtores de petróleo na América Latina. BBC (2021). Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-59670023>. Acesso em: 14/07/2023.
- Birol, F. We are entering a new industrial age of clean energy technology manufacturing (2023). <https://www.linkedin.com/pulse/we-entering-new-industrial-age-clean-energy-technology-fatih-birol>
- Birol, F. World energy prospects and challenges. CESifo Forum, ISSN 2190-717X, ifo Institut für Wirtschaftsforschung an der Universität München, München, Volume 07, Issue 2 (2006) 3-7. : <http://hdl.handle.net/10419/166260>
- Bohi, D. R., Toman, M. A. *The Economics of Energy Security*. Kluwer Academic Publishers, Norwell, Massachusetts (1996). <https://doi-org.ez39.periodicos.capes.gov.br/10.1007/978-94-009-1808-5>
- Bohi, D.R., Toman, M.A. Energy Security: Externalities and Policies. *Energy Policy*, Volume 21 (1993). 1093-1109. [http://dx.doi.org/10.1016/0301-4215\(93\)90260-M](http://dx.doi.org/10.1016/0301-4215(93)90260-M)
- BP p.l.c. *BP Statistical Review of World Energy June 2007*. BP, London (2007). Disponível em: [https://www.philosophie.uni-muenchen.de/lehreinheiten/philosophie\\_4/dokumente/bp\\_statistics\\_07.pdf](https://www.philosophie.uni-muenchen.de/lehreinheiten/philosophie_4/dokumente/bp_statistics_07.pdf) Acesso em: 28/08/2023
- Checchi, A., Behrens, A. and Egenhofer, C. Long-Term Energy Security Risks for Europe: A Sector-Specific Approach. CEPS Working Paper No. 309 (2009). <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1334620>
- Cherp, A, Jewell, J. The Concept of Energy Security: Beyond the Four As. *Energy Policy*, Volume 75 (2014). 415-421. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2014.09.005>.
- Cherp, A., Jewell, J., Goldthau, A. Governing Global Energy: Systems, Transitions, Complexity. *Global Policy*, Volume 2, Issue 1 (2011). 75 - 88. <https://doi.org/10.1111/j.1758-5899.2010.00059.x>.
- Chester, L. Conceptualising Energy Security and Making Explicit Its Polysemic Nature. *Energy Policy*, Volume 38, Issue 2 (2010): 887-895. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.10.039>.
- Colglazier, Jr., Deese, D. Energy and security in the 1980s (USA). *Annual Review of Energy*. Volume 8 (2003). 415-449. <https://doi.org/10.1146/annurev.eg.08.110183.002215>.
- Corbett, M. Oil Shock of 1973–74. *Federal Reserve History* (2013). <https://www.federalreservehistory.org/essays/oil-shock-of-1973-74>
- Cornes, R., Sandler, T. *The Theory of Externalities, Public Goods, and Club Goods*, Cambridge University Press, Cambridge, 1996. <https://EconPapers.repec.org/RePEc:cup:cbooks:9780521477185>.

CNN Brasil. COP26: 77 países prometem acabar com uso do carvão (2021). Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/internacional/cop26-77-paises-prometem-acabar-com-uso-do-carvao/> . Acesso em: 10/07/2023

CNN Brasil. União Europeia sinaliza mudança para energia do carvão (2022). Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/economia/uniao-europeia-sinaliza-mudanca-para-energia-do-carvao/> . Acesso em: 28/08/2023

Empresa de Pesquisa Energética (EPE). Ben 2022 – Relatório Síntese – Ano-Base 2021. Ministério de Minas e Energia, Brasil (2002). [https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-675/topico-631/BEN\\_S%C3%ADntese\\_2022\\_PT.pdf](https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-675/topico-631/BEN_S%C3%ADntese_2022_PT.pdf)

Fuentes, S., Villafafila-Robles, R., Rull-Duran, J., Galceran-Arellano, S. Composed Index for the Evaluation of Energy Security in Power Systems within the Frame of Energy Transitions—The Case of Latin America and the Caribbean. *Energies*, Volume 14, 2467 (2021). <https://doi.org/10.3390/en14092467>

Goldthau, A. Governing global energy: existing approaches and discourses. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, Volume 3, Issue 4 (2011). 213-217. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2011.06.003>.

Gül, H.H.M., Şenay, A., Hakan, E., Bülent, A. Securing Energy While Mitigating Climate Change. *Energy and Climate Change*, Volume 3 (2022): 100085. <https://doi.org/10.1016/j.egycc.2022.100085>.

Hughes, L. A generic framework for the description and analysis of energy security in an energy system. *Energy Policy*, Volume 42 (2012) 221–231. <http://dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2011.11.079>.

Intharak, N., Julay, JH., Nakanishi, S., Matsumoto, T., Mat Sahid, E.J., Ormeno Aquino, A.G., et al. A quest for energy security in the 21st century. Japan: Asia Pacific Energy Research Centre (2000).

Intergovernmental Panel on Climate Change. *Climate Change 2007: Synthesis Report, An Assessment of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Geneva (2007).

International Energy Agency (IEA). *Emergency response and energy security*. OECD/IEA, Paris (2023). Disponível em: <https://www.iea.org/about/emergency-response-and-energy-security>. Acesso em: 28/08/2023.

International Energy Agency (IEA). *Energy Technology Policy*. OECD/IEA, Paris (1985)

International Energy Agency (IEA). *The IEA Natural Gas Security Study*. OECD/IEA, Paris (1995)

International Energy Agency (IEA). *Energy Security*. OECD/IEA, Paris (2002).

International Energy Agency (IEA). *World Energy Outlook 2008*. OECD/IEA, Paris (2008). Disponível em: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/89d1f68c-f4bf-459f-805f-901cfa6ce889/weo2008.pdf>

International Energy Agency (IEA). *World Energy Outlook 2022*. OECD/IEA, Paris (2022). Disponível em: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/7e42db90-d8ea-459d-be1e-1256acd11330/WorldEnergyOutlook2022.pdf>

Ishida, H. An Analysis of Energy Strategies in China and India. *The Journal of Energy and Development*, Volume 32, No. 1 (2006) 121–32. <http://www.jstor.org/stable/24812853>.

Jornal O Globo. Na COP26, Índia promete zerar emissões de carbono nos próximos 50 anos(2021). Disponível em: <https://umsoplaneta.globo.com/clima/noticia/2021/11/01/na-cop26-india-promete-zerar-emissoes-de-carbono-nos-proximos-50-anos.ghtml>. Acesso em: 14/07/2023.

Joskow, P. The U.S. Energy Sector: Progress and Challenges, 1972 – 2009. *Dialogue*, Volume 17, Number 2 (2009). 7-11.

Júnior, R. Brasil ainda não possui políticas capazes de driblar pobreza energética. *Folha de São Paulo* (2023). Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/colunas/perifaconnection/2023/01/brasil-ainda-nao-possui-politicas-capazes-de-driblar-pobreza-energetica.shtml> . Acesso em: 14/07/2023.

Kuzemko, C., Blondeel, M., Dupont, C., and Brisbois, M.C. Russia’s War on Ukraine, European Energy Policy Responses & Implications for Sustainable Transformations. *Energy Research & Social Science*, Volume 93 (2022). 102842. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2022.102842>.

Löschel, A., Moslener, U., Rübhelke, D.T.G. Energy security – concepts and indicators. *Energy Policy*, Volume 38, Issue 4 (2010). 1607-1608. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.03.019> .

Naeem Nawaz, SM, Alvi, S. Energy security for socio-economic and environmental sustainability in Pakistan. *Heliyon* (2018). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2018.e00854>

Noël, P. Is energy security a political, military or market problem? An online Q&A in *The Financial Times*, 10 January 2008. Retrieved on 08 July 2023 from <https://www.ft.com/content/fd6ef84a-bf85-11dc-8052-0000779fd2ac>

Nyman, J. Rethinking energy, climate and security: a critical analysis of energy security in the US. *J Int Relat Dev* 21 (2018). 118–145. <https://doi.org/10.1057/jird.2015.26>

Observatório de Complexidade Econômica (OEC). Ecuador – Historical Date Exports – Yearly Trade 2019. Disponível em: <https://oec.world/en/profile/country/ecu?yearSelector1=2019> . Acesso em: 28/08/2023

Observatório de Complexidade Econômica (OEC). Venezuela – Historical Date Exports – Yearly Trade 2019. Disponível em: <https://oec.world/en/profile/country/ven?yearSelector1=2019> . Acesso em: 28/08/2023

Radovanović, M., Sanja Filipovic, and Dejan Pavlovic. Energy Security Measurement – A Sustainable Approach. *Renewable & Sustainable Energy Reviews* 68 (2017). 1020-032. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.02.010>.

Steeves, B.B., Ouriques, H.R. Energy Security: China and the United States and the Divergence in Renewable Energy. *Contexto Internacional*. Volume 38(2) (2016). <https://doi.org/10.1590/S0102-8529.2016380200006>

Sovacool, B.K. Evaluating energy security in the Asia Pacific: towards a more comprehensive approach. *Energy Policy*, Volume 39 (2011) 7472–7479. <http://dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2010.10.008>.

Sovacool, B.K., Mukherjee, I. Conceptualizing and measuring energy security: A synthesized approach, *Energy*, Volume 36, Issue 8 (2011). 5343-5355, <https://doi.org/10.1016/j.energy.2011.06.043>.

United Nations Development Programme (UNPD). *World Energy Assessment: Energy and the Challenge of Sustainability*. UNDP, New York (2000). [https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/2423World\\_Energy\\_Assessment\\_2000.pdf](https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/2423World_Energy_Assessment_2000.pdf)

Van De Graaf, Thijs. *Obsolete or Resurgent? The International Energy Agency in a Changing Global Landscape*. *Energy Policy*, Volume 48 (2012): 233-41. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.05.012>.

Vivoda, V. *Evaluating energy security in the Asia-Pacific region: a novel methodological approach*. *Energy Policy*, Volume 38 (2010). 5258–5263. <http://dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2010.05.028>.

Von Hippel, D., Suzuki, T., Williams, J.H., Savage, T., Hayes, P. *Energy security and sustainability in Northeast Asia*. *Energy Policy*, Volume 39 (2011) 6719–6730. <http://dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2009.07.001>.

Yergin, D. *Ensuring Energy Security*. *Foreign Affairs*, Volume. 85, No. 2 (2006). 69–82. <https://doi.org/10.2307/20031912>.

Weerasekara, P., Roxburgh, H. *Conheça as promessas que a China leva à COP26 para debater o clima*. *Folha de São Paulo*, 2021. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/ambiente/2021/10/conheca-as-promessas-que-a-china-leva-a-cop26-para-debater-o-clima.shtml>. Acesso em: 14/07/2023

Winzer, C. *Conceptualizing Energy Security*. *Energy Policy*, Volume 46 (2012). 36-48. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.02.067>

Wright, P. *Liberalisation and the security of gas supply in the UK*. *Energy Policy*, Volume 33, Issue 17 (2005). 2272-2290. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2004.04.022>.





# SEGURIDAD, INTEGRACIÓN Y TRANSICIÓN ENERGÉTICA: DE LOS CONCEPTOS A LA CORRELACIÓN EFICIENTE

Alice Khouri<sup>13</sup>

## INTRODUCCIÓN

Los mercados económicos están constantemente sujetos a cambios o evoluciones necesarias dependiendo de las circunstancias históricas, políticas, sociales y geográficas. El mercado de energía no es una excepción y ya ha experimentado transiciones antes de la actual transición energética, que se ha convertido en el tema predominante en el ámbito.

Lo que diferencia la transición actual de las anteriores experimentadas en los mercados de energía, sin embargo, es la motivación que exige cambios en el sistema y en los métodos de producción involucrados: esta vez, la motivación es de naturaleza ambiental y viene con una urgencia. marcado en el reemplazo de las tecnologías y procesos anteriores por nuevos, que sean de bajo o nulo carbono y colaboran en el escenario de mitigación que se enfrenta ante las cifras alarmantes<sup>14</sup>.

---

<sup>13</sup> Abogada. Doctoranda en Ciencias Jurídico-Económicas (Universidad de Lisboa) y Máster en Derecho Público (PUC MG). Investigadora en la Universidad de Lisboa y en la Universidad NOVA de Lisboa. Autora de libros y artículos jurídicos, y ponente en conferencias sobre energía, sostenibilidad y ESG. Profesora en programas de posgrado, incluido el LLM en Derecho de la Energía y Negocios del Sector Eléctrico en el CEDIN, donde también es co-coordinadora. Fundadora de la iniciativa cívica Women in ESG Portugal ([www.winesgpt.com](http://www.winesgpt.com))

<sup>14</sup> "Widespread and rapid changes in the atmosphere, ocean, cryosphere and biosphere have occurred. Human-caused climate change is already affecting many weather and climate extremes in every region across the globe. This has led to widespread adverse impacts and related losses and damages

Los desafíos climáticos y ambientales son mucho más urgentes hoy que en años anteriores, debido a un aumento exponencial de las emisiones de gases de efecto invernadero en los últimos 50 años. Ahora, más que nunca, la sostenibilidad emerge como un pilar esencial que coexiste con aspectos ya preferidos por sí solos, como la seguridad energética y el precio. Pero los últimos 50 años no solo han sido un empeoramiento del panorama: durante este tiempo, también han crecido las diversas opciones de tecnologías de energía limpia y eficiencia energética en una considerable competencia con los métodos tradicionales y vinculados a los combustibles fósiles.

Muchos componentes o instrumentos de un “nuevo” sistema energético ya existen, por lo que el gran desafío que se plantea ahora, con miras a acelerar la transición energética impuesta por la urgencia climática, es saber qué priorizar y qué estrategias proporcionar, con eficacia y Rapidez, un sistema energético resiliente, de bajo o cero carbono, y accesible en términos de precio.

Los conceptos que impregnan las estrategias ya existían. Tal vez menos estudiados, algunos con menos énfasis y, sobre todo, desde ángulos y perspectivas diferentes a los que la actualidad y la crisis climática demandan. Con esto en mente, este capítulo es una pequeña contribución a lo que puede ser efectivo desde la relectura de conceptos ya conocidos: seguridad, integración y transición energética.

---

to nature and people (high confidence). Vulnerable communities who have historically contributed the least to current climate change are disproportionately affected. It is unequivocal that human influence has warmed the atmosphere, ocean and land. Global mean sea level increased by 0.20 [0.15 to 0.25] m between 1901 and 2018. The average rate of sea level rise was 1.3 [0.6 to 2.1] mm yr<sup>-1</sup> between 1901 and 1971, increasing to 1.9 [0.8 to 2.9] mm yr<sup>-1</sup> between 1971 and 2006, and further increasing to 3.7 [3.2 to 4.2] mm yr<sup>-1</sup> between 2006 and 2018 (high confidence). Human influence was very likely the main driver of these increases since at least 1971. Evidence of observed changes in extremes such as heatwaves, heavy precipitation, droughts, and tropical cyclones, and, in particular, their attribution to human influence, has further strengthened since AR5. Human influence has likely increased the chance of compound extreme events since the 1950s, including increases in the frequency of concurrent heatwaves and droughts. Approximately 3.3 to 3.6 billion people live in contexts that are highly vulnerable to climate change. Human and ecosystem vulnerability are interdependent. Regions and people with considerable development constraints have high vulnerability to climatic hazards. Increasing weather and climate extreme events have exposed millions of people to acute food insecurity<sup>12</sup> and reduced water security, with the largest adverse impacts observed in many locations and/or communities in Africa, Asia, Central and South America, LDCs, Small Islands and the Arctic, and globally for Indigenous Peoples, small-scale food producers and low-income households. Between 2010 and 2020, human mortality from floods, droughts and storms was 15 times higher in highly vulnerable regions, compared to regions with very low vulnerability.” (IPCC, 2023, p. 5)

## I. CONCEPTOS: UNA PERSPECTIVA REVISITADA

Los tres conceptos abordados en este capítulo son ampliamente mencionados en la literatura multidisciplinaria del sector y han sido estudiados en gran medida a nivel global en lo que respecta a la energía y los mercados regulados de energía. Con el fin del análisis que se pretende realizar en este capítulo, que es extraer la optimización eficiente entre estos conceptos, es necesario recuperar o recordar qué se entiende por seguridad, integración y transición energética.

Considerando, sin embargo, que el enfoque principal de este estudio es precisamente la recomendación mencionada entre los tres conceptos y su eficiencia o aplicabilidad, es importante ir más allá de lo que es consenso en términos teóricos y presentar al lector las definiciones más actualizadas, especialmente a la luz de la urgencia climática, eventos históricos y conflictos geopolíticos que han tenido que ser revisitados o resignificados en cierta medida.

### I.1 Seguridad Energética

La International Energy Agency (IEA, 2023)<sup>15</sup> define la seguridad energética como la disponibilidad de energía a un precio asequible, de manera continua o sin interrupciones. Aunque parezca relativamente simple al implicar una estrategia que busca la ininterrupción, el concepto de seguridad energética demanda más que la preocupación por la seguridad del suministro o la garantía de la producción energética, ya que abarca también un importante análisis de los riesgos involucrados en la política estratégica internacional de cada país, así como la logística del transporte de esta energía y la racionalidad en su uso o consumo.

Hay una diversidad de conceptos atribuidos a la seguridad energética reconocida en la literatura<sup>16</sup> (STROJNY, KRAKOWIAK-BAL, KNAGA y

<sup>15</sup> <https://www.iea.org/about/energy-security>

<sup>16</sup> “Many definitions have been proposed for energy security. Much of the academic literature in this area proposes frameworks for describing energy security, and general policies to improve energy security, rather than trying to measure energy security. Where energy security analyses have been performed, a wide range of methods from economics, engineering, political science, system studies and natural science have been adopted, and these tend to be one-off rather than holistic studies. Very little consideration has been given to energy security in future low-carbon energy systems.” (DODDS, P; JONES, O, 2017, p. 22/23)

“Energy security is a very broadly defined concept, which takes on a special meaning from the social, economic, and political perspective, with increasing consumption of energy, regardless of its form, which is characteristic of developed and developing communities. During periods of increased fluctuations in international energy markets, with different scales of impact covering selected energy carriers and groups of energy carriers, the concept of safety is of particular interest to many scientists. In the sphere

KACORZYK, 2023, p.9), y otro capítulo de este libro se dedica exclusivamente al tema. Importa aquí decir que un denominador relativamente común, con el fin de reflejar el concepto multifacético, es la atribución didáctica<sup>17</sup> de cuatro grandes aspectos esenciales (DODDS, JONES, 2017, p. 23):

- Disponibilidad - aspecto físico, vinculado al suministro de la demanda en términos de cantidad de energía.
- Accesibilidad - aspecto financiero, relacionado con el precio de la energía que debe ser módico o razonable para proporcionar acceso a la misma.
- Universalidad - aspecto social que garantiza que todos tengan acceso a la energía.
- Aceptabilidad o sostenibilidad - aspecto ambiental relacionado con el impacto ambiental negativo que la energía puede tener y que debe ser mitigado para el consumidor final

A pesar de que estos cuatro grandes aspectos formen parte de las definiciones o conceptos más comunes -o más leídos- de seguridad energética, un enfoque interesante es el desarrollado por Aleh Cherp y Jessica Jewell (2014), que parte de la definición básica de ‘seguridad’ propuesta por D. Baldwin (1997)<sup>18</sup>, propone que hagamos tres preguntas:

1. ¿Seguridad para quién?
2. ¿Seguridad de qué valores?
3. Asegurar algo de ¿qué amenazas o riesgos?

La pregunta ‘¿seguridad para quién?’ o ‘¿a quién garantizar seguridad energética?’ está directamente vinculada a los aspectos de accesibilidad y, por lo tanto, parece sugerir que la respuesta sería ‘todos los consumidores o usuarios de energía’. Sin embargo, la literatura muestra cierta preocupación<sup>19</sup>

---

of such a wide issue as energy security, it is obvious that many trends/directions of its consideration can be indicated.” (STROJNY, J.; KRAKOWIAK-BAL, A.; KNAGA, J.; KACORZYK, 2023, p.9)

<sup>17</sup> “The four As of energy security (availability, affordability, accessibility and acceptability) are a frequent starting point of contemporary energy security studies.” (CHERP, JEWELL, 2014, p.416)

<sup>18</sup> El artículo de David Baldwin, publicado en 1997, se dedica a una explicación teórica del concepto de seguridad que, según el propio autor, tiene límites y criterios lo suficientemente genéricos como para poder ser utilizado o aplicado a diversas situaciones (BALDWIN, 1997, p.24). Baldwin utiliza el concepto revisado de Wolfer y considera la seguridad como a “*low probability of damage to acquired values*” (BALDWIN, 1997, p. 13), lo que suscita la necesidad teórica de abordar dos grandes preguntas sobre el concepto: 1) ¿seguridad para quién? y 2) ¿seguridad de qué valores?

<sup>19</sup> “This opens pandora’s box of possible interpretations, particularly of affordability and acceptability, because it is not clear for whom energy should be affordable or acceptable. For example, APERC (2007) uses affordability to mean profitability of energy investments, whereas Kruyt et al. (2009) and Hughes (2012) interpret it as low energy prices for consumers. Sharifuddin (2013) argues that affordability also relates to government accounts in terms of subsidy levels and import/export balance. Which of these

con esta definición de respuesta, ya que aquellos a quienes se refiere la seguridad energética también pueden ser estados y gobiernos, a nivel nacional, por ejemplo. Independientemente del enfoque sobre el destinatario de la seguridad energética (si es el consumidor final o una nación), su definición es un punto importante del concepto, ya que resalta la necesidad de reflexionar sobre el propósito de la seguridad energética desde la perspectiva de quién se beneficia de ella.

La pregunta sobre qué valores se consideran en la seguridad energética también resulta útil en la conceptualización del término, ya que ayuda a visualizar su propósito. Los valores más comúnmente asociados a la seguridad energética podrían ser la independencia política y la integridad de una nación, pero sin duda hoy en día también debe incluir el bienestar de la sociedad, el desarrollo económico, cultural y social, además de la estabilidad interna de los Estados<sup>20</sup>. La crisis climática y el calentamiento global plantean una pregunta adicional: ¿debería ser un valor importante asociado a la seguridad energética la garantía de suministro de energías limpias, obtenidas y disponibles, con un mínimo de emisiones de gases de efecto invernadero posibles?

Claramente se observa que la definición de los valores relacionados con la seguridad energética, o que formarán parte de ella y ayudarán a consolidar su propósito/utilidad, no está exenta de los acontecimientos históricos, políticos y sociales. La crisis climática y los niveles alarmantes de calentamiento global suelen estar vinculados al vértice energético de la sostenibilidad o la descarbonización de los sectores de energía, pero ¿también no impactan en la definición misma de los otros dos vértices del trilema energético, es decir, seguridad y precio?

Si seguimos este razonamiento de que los cambios climáticos impactan de manera transversal en los mercados, la economía y la sociedad<sup>21</sup>, sin duda

---

interpretations of affordability is relevant to energy security in a particular situation depends on how the question ‘security for whom?’ is answered (Table 1).” (CHERP, JEWELL, 2014, p.417)

<sup>20</sup> Sobre este punto, de entrelazar valores o aspectos importantes con la seguridad energética, destacan una vez más las lecciones de Cherp e Jewell: “Thus, a central question for contemporary energy security studies is to identify and explore connections between energy systems and important social values. Protecting values of different nations means protecting distinct energy systems of those nations, not ‘energy in general’. This implies tailored metrics of and policies for enhancing energy security.” (CHERP, JEWELL, 2014, p.418)

<sup>21</sup> El informe más reciente del IPCC — Intergovernmental Panel on Climate Change — sintetiza el impacto de la acción humana y de las emisiones de gases de efecto invernadero en el escenario de cambios climáticos experimentados: “Human activities, principally through emissions of greenhouse gases, have unequivocally caused global warming, with global surface temperature reaching 1.1°C above 1850-1900 in 2011-2020. Global greenhouse gas emissions have continued to increase, with unequal historical and ongoing contributions arising from unsustainable energy use, land use and land-use change, lifestyles and patterns of consumption and production across regions, between and within countries, and among individuals (high confidence).” (IPCC, 2023, p. 4)

la respuesta a la pregunta anterior es 'sí'. En este sentido, un nuevo valor o un valor adicional agregado a la seguridad energética sería el derecho a energías limpias y procesos de suministro de energía con el menor impacto ambiental posible. Más que la garantía del suministro, ya sea para la supremacía estatal, independencia o desarrollo de la sociedad y los ciudadanos, la urgencia climática exige que este suministro provenga de un proceso comprometido también con la mitigación de los impactos ambientales.

Sobre la tercera pregunta, ¿de qué amenazas o riesgos se destina proteger o garantizar algo la seguridad, esta sería una cuestión especialmente importante ya que no está contemplada dentro de los cuatro grandes aspectos comúnmente estudiados en seguridad energética y mencionados al inicio de este tema. Por esta razón, en la mayoría de la literatura no se aborda la identificación de los riesgos y puntos de resiliencia (CHERP, JEWELL, 2014, p.418) que deben estar integrados en el concepto de seguridad energética.

La lógica es relativamente simple: si la seguridad energética significa garantizar o suministrar, lo que conduce a una independencia o garantiza un desarrollo, este es un proceso que debe ocurrir, es decir: sin él, no se garantiza la constancia o continuidad del acceso a la energía. Y las razones por las cuales es necesaria una 'seguridad energética' es porque existen factores que pueden comprometer este acceso continuo a un bien valioso y de múltiples necesidades que es la energía. Estos factores, por lo tanto, serían los riesgos o amenazas a los cuales la seguridad energética debe esforzarse por neutralizar, mitigar o eliminar para cumplir su propósito o finalidad. Entre los riesgos, amenazas o vulnerabilidades de este concepto, por lo tanto, se destacan: razones geopolíticas y disputas de recursos, vida útil de las infraestructuras, intermitencia de las fuentes de energía, razones climatológicas en general.

Interesante notar que la seguridad energética, al mismo tiempo que se preocupa por la continuidad del suministro y acceso a la energía, también es un proceso que debe ser continuo y, como tal, tiene aspectos a corto y largo plazo (DODDS, P; JONES, O, 2017, p. 24): la estabilidad y la resiliencia, por ejemplo, son preocupaciones que deben responder a factores en tiempo real o a corto plazo. Por otro lado, la robustez y confiabilidad de infraestructuras, regulaciones y sistemas energéticos en general deben ser duraderos y abordar desafíos también a largo plazo. Por tanto, dentro de las políticas de seguridad energética, se debería integrar la identificación de qué factores son inmediatos, de corto, medio y largo plazo. La propia definición de qué aspectos son a corto o largo plazo también

puede tener interpretaciones y perspectivas diferentes<sup>22</sup>, pero saber que existen aspectos con horizontes temporales distintos dentro del mismo esfuerzo que es la seguridad energética ayuda a comprenderla e implementarla.

Como se ha visto brevemente en estas páginas dedicadas al concepto de seguridad energética, hay muchos ángulos o perspectivas para su estudio. Más que una política u orientación, la seguridad energética se materializa a través de un conjunto de acciones, esfuerzos y regulaciones implementadas por los Estados para garantizar los objetivos relacionados con el suministro y acceso continuo a la energía (DODDS, P; JONES, O, 2017, p. 26). Según la concepción anterior, es interesante destacar que quizás la definición más completa encontrada sea el enfoque holístico de seguridad energética propuesto en el trabajo de Owain Jones y Paul E. Dodds (2014) de University College London, citados varias veces en este capítulo. Los autores, enfocados en la seguridad energética desde la perspectiva del Reino Unido (UK), presentan una categorización<sup>23</sup> de indicadores de seguridad energética que abarca diversos criterios y subaspectos que componen los grandes vértices de la seguridad energética y que fueron redefinidos a partir de los criterios más antiguos mencionados al inicio de este tema, es decir: disponibilidad, accesibilidad financiera, sostenibilidad y confiabilidad del suministro.

## 1.2 Integración Energética

Los investigadores del International Institute for Energy Systems Integration en Estados Unidos definieron la integración energética como un proceso de coordinación y planificación entre sistemas energéticos, incluso en diferentes escalas geográficas, con el fin de optimizar el suministro de servicios energéticos con el menor impacto posible en el medio ambiente (O'MALLEY et al, 2016, p.1). La integración energética<sup>24</sup>, desde una perspectiva más holística, sería entonces un

<sup>22</sup> "Some believe that long-term energy security threats are mostly related to a lack of generation capacity in the system, and identify a trade-off between increasing security and increasing cost [20]. Others have argued that energy policy should focus on supporting system flexibility, for example through network reinforcement, demand-side response and storage, rather than providing additional capacity." (DODDS, P; JONES, O, 2017, p. 25)

<sup>23</sup> Véase la tabla de las páginas 30 e 31 en DODDS, P; JONES, O, 2017.

<sup>24</sup> Es importante destacar, además, la definición didáctica de FUSER y ALMEIDA FERREIRA ABRÃO: 'La integración energética puede ser definida de dos maneras: como la simple transferencia de recursos de un país a otro o como la adopción de políticas energéticas coordinadas a escala internacional, mediante una planificación conjunta que tenga en cuenta las capacidades y necesidades de cada uno de los actores involucrados. (FUSER; ALMEIDA FERREIRA ABRÃO, 2020, p.259/260)



esfuerzo de combinación entre sistemas de energía para optimizar sus objetivos, que es el suministro con atención a la sostenibilidad.

La integración energética, a diferencia del propio concepto de seguridad energética que durante mucho tiempo estuvo estrechamente ligado a la independencia y al aislamiento, surge ya como un desafío global y transversal para mitigar el escenario del cambio climático. Para integrar los sistemas energéticos entre sí y optimizar sus capacidades para satisfacer los mercados a los que se destinan, con atención a la mitigación de los impactos ambientales, estos sistemas deben ser, sin embargo, flexibles. Esta flexibilidad puede lograrse a través de varios aspectos, como la integración física entre sistemas de electricidad, la coordinación de combustibles y recursos como el agua, la cooperación institucional entre mercados y la capacidad de rastrear todas las etapas del proceso de producción, transporte y suministro hasta el consumidor final, independientemente de las distancias geográficas en estas etapas. (O'MALLEY et al, 2016, p.1)

Si antes la integración energética estaba asociada simplemente con un aumento de la seguridad y estabilidad energética entre países o regiones, hoy en día se aborda o estudia mucho más en relación con los beneficios que puede aportar en cuanto a: alcanzar objetivos ambientales y socioeconómicos comunes o globales, optimizar la gestión de recursos y los resultados de su uso. Por lo tanto, el estudio de la integración energética emerge en el escenario actual de cambio climático como un importante vector para implementar la transición energética, la cual será abordada a continuación.

Por comprender precisamente, y ser imprescindible, la cooperación y coordinación, junto con la flexibilidad de los sistemas de energía, la integración energética aún se considera un desafío reciente.<sup>25</sup>

En 2020, la definición de 'Integración de Sistemas Energéticos' fue incluida en la estrategia de la Unión Europea y se definió como *'la planificación y operación coordinada del sistema energético 'en su conjunto', a través de múltiples vectores de*

<sup>25</sup> "En el caso específico de la integración energética, este proceso es aún más reciente e implica dificultades significativas de índole institucional, física, tecnológica y de mercado." (CASTRO et al, 2012, p. 6)

"Las dificultades para avanzar en la integración energética involucran a diversos actores: Estados, empresas privadas locales e internacionales, organismos multilaterales, instituciones financieras, organizaciones no gubernamentales y movimientos sociales. Los obstáculos surgen casi siempre debido a las diferencias en las concepciones de integración y a los constantes cambios en la orientación política de los gobiernos de los países sudamericanos, lo que dificulta las proyecciones a medio y largo plazo necesarias para las inversiones en el sector." (FUSER; ALMEIDA FERREIRA ABRÃO, 2020, p. 252/253)

*energía, infraestructuras y sectores de consumo*<sup>26</sup>. Desde la perspectiva que está cobrando protagonismo en la política comunitaria europea, la integración entre sistemas energéticos consiste en la conexión entre diferentes modos de suministro y distintos tipos de demanda de energía, mediante la optimización de una infraestructura adecuada. En América Latina, existen grandes ejemplos de proyectos de integración energética estudiados en la literatura, especialmente proyectos binacionales, como las hidroeléctricas de Itaipu (Brasil-Paraguay), Yacyretá (Argentina-Paraguay) y Salto Grande (Argentina-Uruguay).

### **I.3 Transición Energética**

Según la International Renewable Energy Agency (IRENA, 2022)<sup>27</sup>, La transición energética es el proceso de transformación de los sectores energéticos: desde su estado actual, aún dependientes de los combustibles de origen fósil, hacia un sistema descarbonizado y con emisiones de gases de efecto invernadero reducidas a cero. El éxito de una transición energética, por lo tanto, según la IRENA, depende de una transformación estructural y global que reemplace el uso de combustibles fósiles por fuentes de “cero emisiones” para el año 2050, con el fin de frenar el aumento de la temperatura global en 1.5 grados.

Es importante notar que en el mundo<sup>28</sup> ya se han experimentado otras transiciones energéticas a medida que se descubrían nuevas formas de producir energía para satisfacer la demanda, como por ejemplo: de la leña al carbón, del carbón al petróleo. Sin embargo, desde el acuerdo de París, la urgencia del panorama de cambios climáticos ha exigido una redefinición urgente en el modo de producir, transportar, almacenar y consumir energía. La actual transición energética tan mencionada, por lo tanto, y que también se aborda en otros

<sup>26</sup> [https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-systems-integration/eu-strategy-energy-system-integration\\_en](https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-systems-integration/eu-strategy-energy-system-integration_en)

<sup>27</sup> <https://www.irena.org/Energy-Transition/Outlook>

<sup>28</sup> “Then, as now, there were strong geopolitical drivers for the rise in prices, which led to high inflation and economic damage. Then, as now, the crises brought to the surface some underlying fragilities and dependencies in the energy system. Then, as now, high prices created strong economic incentives to act, and those incentives were reinforced by considerations of economic and energy security. But today’s global energy crisis is significantly broader and more complex than those that came before. The shocks in the 1970s were about oil, and the task facing policy makers was relatively clear (if not necessarily simple to implement): reduce dependence on oil, especially oil imports. By contrast, the energy crisis today has multiple dimensions: natural gas, but also oil, coal, electricity, food security and climate. Therefore, the solutions are similarly all encompassing. Ultimately what is required is not just to diversify away from a single energy commodity, but to change the nature of the energy system itself, and to do so while maintaining the affordable, secure provision of energy services.” (IEA, 2022, p. 32)

capítulos de esta obra, es principalmente una forma de abordar la transición climática.

El IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change, una organización científico-política establecida en 1988 en el ámbito de las Naciones Unidas y responsable de los estudios de referencia en el área de cambio climático, en su último informe publicado este año (IPCC, 2023, p.21), señaló expresamente la necesidad global y transversal de la transición energética. En varios puntos del resumen ejecutivo, la organización reitera que la transición energética es una medida esencial para mitigar el cambio climático y aclara que implica cambiar el modelo actual hacia un sistema de bajo o nulo carbono, lo que se lograría mediante el uso de fuentes de energía renovables junto con tecnologías de captura y remoción de carbono (CCS), medidas de eficiencia energética, entre otros.

Sobre la transición energética y su encuadre en este capítulo específico, a partir de su definición como un proceso transformador ya sintetizado anteriormente, es importante aclarar: (i) su razón de ser, (ii) las formas de su implementación y (iii) en qué punto nos encontramos en la transición y cuáles desafíos aún persisten. Comencemos con la razón por la cual es necesaria, y urgente, la transición energética, que hoy ocupa la mayor parte de las discusiones sobre energía: el cambio climático.

Según el informe del año pasado, en línea con los hallazgos *key findings* publicados por el IPCC, la Agencia Internacional de Energía (IEA, 2023, p. 9) publicó en marzo de este año de 2023 un informe que constata que el sector energético es el principal responsable de las emisiones de carbono a nivel mundial. Seguido por los sectores industriales, de transporte y de construcción, la energía es el mayor emisor de CO<sub>2</sub> a la atmósfera, siendo crucial<sup>29</sup>, por tanto, en las estrategias de mitigación y adaptación climática, tal como se referenció anteriormente por el IPCC. El informe de la IEA también señala que 2022 registró un nuevo máximo en términos de emisiones globales de CO<sub>2</sub> relacionadas con la

<sup>29</sup> “The overall trend in countries’ climate ambitions is positive, indicating that energy transition plays a key role in accelerating climate action. Full implementation of the latest climate commitments would bring the world closer to achieving the Paris Agreement’s goal of keeping the average global temperature rise below 1.5 degrees Celsius (°C). However, there is still a pressing need to raise the ambition of climate action and to accelerate the global energy transition to achieve net zero greenhouse gas emissions by 2050. (...) The pathway compatible with the 1.5°C climate goal requires a massive global transformation in the ways that energy is produced and in the patterns of energy consumption. Among the various solutions, the energy transition is the most feasible pathway to halve emissions in the medium term, by 2030 (IPCC, 2022). Integrating climate commitments and plans with energy transition policies is essential for countries to implement more ambitious climate action.” (IRENA, 2022, p. 10)

energía, que aumentaron un 0,9%. Este aumento, tras dos años de fluctuaciones excepcionales en la producción y el consumo de energía, y en consecuencia en las emisiones, fue causado en parte por la pandemia de Covid-19 y el escenario postpandémico de reactivación del ritmo industrial y económico.

En cuanto a las formas de implementar la transición energética, IRENA (2023, p.16) enumera seis grandes vectores que deben ser explorados o desarrollados para que el sector energético mundial pueda contribuir a detener el aumento de la temperatura global en 1,5°C: 1) aumentos significativos en la producción y uso directo de electricidad generada a partir de fuentes renovables; 2) mejoras sustanciales en la eficiencia energética; 3) electrificación de los sectores de uso final (por ejemplo, vehículos eléctricos); 4) hidrógeno limpio y sus derivados; 5) bioenergía asociada a la captura y almacenamiento de carbono; y 6) utilización de captura y almacenamiento de carbono.

A pesar del notable crecimiento<sup>30</sup> en la inversión en energías renovables y soluciones de eficiencia energética, IRENA (2023, p.17) indica que la transición energética está lejos de estar en el camino necesario para lograr efectivamente el objetivo climático referenciado. Para cumplir con lo estipulado para 2050, que corresponde a una reducción del 45% de las emisiones de CO2 actuales, se requieren medidas radicales en los sectores energéticos para 2030, considerando los próximos siete años como críticos y, por lo tanto, decisivos.

En ese sentido, es importante destacar que, con respecto a la transición energética mundial, aún queda mucho por hacer y los avances registrados no se consideran suficientes o no son suficientes para mantener el ritmo. Se han observado avances en pilares específicos, de manera concentrada y, aún así, por debajo de los niveles indicados como necesarios para frenar la crisis climática. Por ejemplo, la IEA (2023, p.24), en su informe de este año sobre la Inversión Mundial en Energía 2023, señala que si bien la inversión en eficiencia energética

<sup>30</sup> Según la IEA, en el informe *World Energy Investment 2023*, p. 12: “The recovery from the slump caused by the Covid-19 pandemic and the response to the global energy crisis have provided a significant boost to clean energy investment. Comparing our estimates for 2023 with the data for 2021, annual clean energy investment has risen much faster than investment in fossil fuels over this period (24% vs 15%). Our new analysis highlights how the period of intense volatility in fossil fuel markets caused by the Russian Federation’s (hereafter “Russia”) invasion of Ukraine has accelerated momentum behind the deployment of a range of clean energy technologies, even as it also prompted a short-term scramble for oil and gas supply. We estimate that around USD 2.8 trillion will be invested in energy in 2023. More than USD 1.7 trillion is going to clean energy, including renewable power, nuclear, grids, storage, low-emission fuels, efficiency improvements and end-use renewables and electrification. The remainder, slightly over USD 1 trillion, is going to unabated fossil fuel supply and power, of which around 15% is to coal and the rest to oil and gas. For every USD 1 spent on fossil fuels, USD 1.7 is now spent on clean energy. Five years ago this ratio was 1:1.”

ha aumentado, está muy por debajo de lo necesario para escenarios climáticos más ambiciosos.

Lo mismo ocurre con la inversión en combustibles de bajas emisiones de carbono, la cual está siendo fomentada por nuevas medidas políticas en todo el mundo, pero aún no es suficientemente compatible o ambiciosa según lo necesario. IRENA, en concordancia con el IPCC, señala de manera clara: los niveles actuales de inversión en combustibles fósiles para 2023 son más del doble de los niveles aceptables para un escenario de descarbonización.

## **II. EL IMPACTO DE LA URGENCIA DE LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA EN LA SEGURIDAD Y LA INTEGRACIÓN ENERGÉTICA**

De los conceptos presentados hasta ahora, en su concepción didáctica y más directa, se perciben fácilmente dos denominadores comunes: (i) son conceptos que no son estáticos o definitivos, son flexibles y cambiantes, y (ii) se aplican de manera transversal en diversas regiones del mundo y en una amplia gama de sectores. Los tres (seguridad, integración y transición energética) presuponen mecanismos de respuesta o reflejo al contexto externo en el cual la energía y el mercado energético se encuentran. Considerando la evolución en la utilidad y valor de la energía como bien y servicio a lo largo del tiempo para diversas sociedades, por ejemplo, se ha definido el concepto de seguridad energética y, sobre todo, se ha determinado su importancia en el ámbito académico y la investigación científica. La sofisticación del concepto ha seguido su evolución histórica para abarcar aspectos importantes como la independencia energética, el desarrollo económico, político y social a través de la continuidad en el suministro de energía.

La integración energética, de manera similar, evolucionó y ganó mayor protagonismo en los estudios a medida que se percibieron las ventajas de la cooperación entre sistemas y el aprovechamiento de las condiciones geográficas e infraestructurales. En el mismo sentido, la transición energética surgió para abordar la transición climática y se consolida día a día con nuevos desafíos y matices para adaptarse a las necesidades en el camino hacia la contención del calentamiento global y contribuir a la mitigación climática.

Como se percibe sin esfuerzo, solo a partir de la clarificación de los respectivos conceptos, todos estos temas representan cambio y movimiento para hacer posible la prosperidad económica que los mercados de energía pueden

representar. Sin embargo, hay uno entre estos conceptos que especialmente implica la resignificación de los otros dos: la transición energética.

Conforme se explicó en el tema anterior, si la transición implica cambio, alteración o migración de un sistema a otro, es cierto que los mercados de energía han experimentado otras transiciones a lo largo de la historia. Sin embargo, en el contexto actual de agravamiento del escenario climático, tal como se ha reforzado a lo largo de este capítulo, se está experimentando una transición marcada por la urgencia de la descarbonización, lo cual difiere de las transiciones anteriores. La urgencia mencionada implica cambios estructurales en toda la cadena productiva de energía (desde la generación hasta el consumo), cambios que solo podrán llevarse a cabo con el apoyo de estrategias y políticas energéticas que estén orientadas hacia la preocupación climática y dirigidas por el marco de acciones de mitigación señaladas por el IPCC.

La transición energética, por lo tanto, se consolida como un cambio estructural y transversal en los mercados de energía, obligando a resignificar vectores o pilares que incluyen la seguridad energética y la integración energética. Estos, a su vez, siguen siendo vectores importantes de la estrategia energética en diversos países, pero con la urgencia de la transición climática ahora adquieren nuevos matices.

La seguridad energética sigue siendo un pilar estratégico y uno de los tres vértices del trilema energético, y no se opone ni obstaculiza la descarbonización de la energía. Al contrario, según lo explicado por la IRENA, la aceleración de la transición energética hacia sistemas con bajo o nulo contenido de carbono impulsa la seguridad energética, ya que las acciones prioritarias (como, por ejemplo, el aumento en la generación de energía mediante nuevos proyectos de energía renovable) contribuyen también a la seguridad del suministro y al aumento de la demanda que se ha observado:

*“Acceleration of the energy transition is also essential for long-term energy security, price stability and national resilience. Some 80% of the global population lives in countries that are net energy importers. With the abundance of renewable potential yet to be harnessed, this percentage can be dramatically reduced. Such a profound shift would make countries less dependent on energy imports through diversified supply options and help decouple economies from wide swings in the prices of fossil fuels. This path would also create jobs, reduce poverty, and advance the cause of an inclusive and climate-safe global economy.”*  
(IRENA, 2022, p.15)

La transición energética tiene diversas preocupaciones y vectores de acción que, en última instancia, coinciden con los objetivos de la seguridad energética: tener seguridad energética implica estabilidad y durabilidad, valores que están alineados con la sostenibilidad en sí misma, que es el principio rector tanto de la transición energética como climática. La oposición entre estos conceptos, de hecho, es heredada del sistema dependiente de combustibles fósiles, que se basaba únicamente en la confiabilidad del suministro cuando la sostenibilidad no era tan enfatizada.

La seguridad energética va más allá de la confiabilidad en el suministro y abarca niveles más complejos y sofisticados, que han evolucionado junto con el desarrollo de los países y los mercados, con su diversidad de actores e intereses, y se alinean con los esfuerzos de transición energética precisamente porque ambos implican esfuerzos para garantizar la durabilidad de los mercados de energía y los recursos necesarios para ellos, especialmente los recursos naturales. Por ejemplo, el impulso a la eficiencia energética es un pilar de la transición energética y contribuye directamente a la seguridad en el suministro, transporte y la propia utilidad de la energía.

El mismo razonamiento se aplica a la integración energética. Aunque la integración suele referirse a la unión y cooperación entre sistemas (por su propia etimología), es con la transición energética que la integración adquiere un nuevo propósito, significado y características. Al ser un desafío transversal, la transición energética implica la optimización de recursos e infraestructuras, y esto puede lograrse mediante la integración energética entre sistemas, por ejemplo.

La transición energética, por lo tanto, también sirve como una perspectiva en la redefinición del mecanismo de integración y vuelve a arrojar luz sobre su estudio y posibilidades. La integración energética, en este contexto de transición, emerge como una solución transnacional de cooperación para un desafío que, de hecho, es transversal<sup>31</sup>. Los sistemas energéticos integrados, por ejemplo, pueden minimizar los costos de la transición hacia la neutralidad climática, optimizando los beneficios y excedentes que existan y compartiendo los costos y las cargas.<sup>32</sup>

<sup>31</sup> "Investments in system integration are necessary today, to prepare the way for a smooth energy transition between now and 2050, not only in the power sector but also in sectors that are being increasingly electrified. A big part of this effort will be ensuring that all electric vehicles are charged smartly. System integration efforts in the next ten years in terms of policies, market design, system operation and investments in flexibility will increase the speed and reduce the cost of the transition." (IRENA, 2022, p. 191)

<sup>32</sup> Como ejemplo de este enfoque de la integración energética como una forma de acelerar la transición energética, se encuentra la estrategia de la UE que propone medidas políticas y legislativas concretas con

Lo que se percibe, por lo tanto, es que más que un movimiento o proceso evolutivo, la transición energética es un proceso verdaderamente transformador y que presupone también la transformación o redefinición de conceptos como el de seguridad energética e integración energética. A través de la perspectiva de la transición energética y la mitigación de los cambios climáticos, la seguridad energética y la integración energética son reinterpretados como vectores de cooperación, estabilidad, preservación y optimización de recursos, valores directamente correlacionados y que pueden significar una mayor eficiencia de los mercados de energía incluso ante las supuestas restricciones o límites de la urgencia ambiental en la economía.

### **III. CONSIDERACIONES FINALES: LA EFICIENCIA DETRÁS DE LA RELACIÓN ENTRE LOS TRES CONCEPTOS**

Pretendió mostrarse en este espacio cómo, a pesar de ser conceptos diferentes<sup>33</sup>, comparten elementos comunes y son igualmente importantes en el escenario de la transición climática, que depende tanto de los sectores energéticos como los impacta. Un sistema de energía verdaderamente sostenible solo puede ser aquel que asegure la seguridad y la estabilidad, ya que un sistema duradero en el tiempo será aquel que garantice los beneficios del acceso a la energía con eficiencia.

La eficiencia, en la concepción económica, significa maximizar los resultados deseados al menor costo posible y en el mejor tiempo. Ser eficiente equivale a optimizar los resultados y administrar el costo-beneficio en acciones y procesos. Ser eficiente sería el ideal o el gran objetivo de todo mercado económico y estrategia.

Con este concepto general de eficiencia, este capítulo pretendió arrojar luz sobre lo que puede ser resignificado, con eficiencia, en términos de seguridad,

---

miras a crear gradualmente un sistema energético integrado, respetando simultáneamente los diferentes puntos de partida de los Estados miembros de la Unión Europea. (Bruselas, 8.7.2020 COM (2020) 299, COMUNICACIÓN DE LA COMISIÓN AL PARLAMENTO EUROPEO, AL CONSEJO, AL COMITÉ ECONÓMICO Y SOCIAL EUROPEO Y AL COMITÉ DE LAS REGIONES - Impulsar una Economía con Impacto Neutro en el Clima: Estrategia de la UE para la Integración del Sistema Energético).

<sup>33</sup> "The point of conceptualizing a difficult political concept is not to eliminate different interpretations but rather to enable their meaningful analysis, comparison and dialogue. The proposed conceptualization helps to explain and inform policies by prompting the right questions for example: which energy systems are vital? which short- and long-term risks are they exposed to? what is their resilience? what changes in energy prices would disrupt normal activities? for whom? Addressing such questions brings together insights from several scientific disciplines to advance the science of energy security, as well as support informed policy making, better policy analysis and learning." (CHERP, JEWELL, 2014, p.420)



integración y transición energética en los tiempos actuales, marcados por el agravamiento de los cambios climáticos. Estos conceptos, más que diferentes o que parezcan requerir esfuerzos distintos y conflictivos, son, en realidad, mecanismos que pueden aumentar la eficiencia de los sistemas de energía, es decir, maximizar la seguridad con la universalidad del acceso y la atractividad económica de los mercados energéticos, bajo la égida de la sostenibilidad ambiental, si se los reexamina a la luz de la transición climática.

Contrariamente a las restricciones, la transición climática y energética exige cambios y modificaciones en los sistemas económicos, considerando la descarbonización como su objetivo principal. Sin embargo, esto no significa que sea pura y simplemente onerosa en comparación con el modelo anterior o del que se busca evolucionar. Con el cambio estructural, acompañado por la reinterpretación de conceptos y mecanismos, se observa que los conceptos de seguridad, precio y sostenibilidad no son antagónicos. Los datos recientes respaldan esta afirmación, mostrando que las medidas de mitigación climática, incluida la transición energética, se vuelven cada vez más positivas en términos de coste-beneficio, siendo mucho más que simplemente viables<sup>34</sup>. A través de la reinterpretación de conceptos, es posible modificar políticas y estrategias para que reflejen las prioridades<sup>35</sup> deseadas y, mediante este enfoque, abrir la posibilidad de otros caminos igualmente eficientes y con los resultados deseados.

No deberíamos, por lo tanto, hablar *de seguridad energética frente a sostenibilidad frente a precio*, como si el trilema de la transición energética implicara la coexistencia de valores opuestos o conflictivos. Desde la perspectiva eficiente de implementar la inevitable transición energética, vemos que esta es, de hecho, una transición que presupone tanto seguridad como sostenibilidad, ya que no son excluyentes, y frente a nuevas oportunidades no necesariamente deben ser

<sup>34</sup> "Several mitigation options, notably solar energy, wind energy, electrification of urban systems, urban green infrastructure, energy efficiency, demand-side management, improved forest and crop/grassland management, and reduced food waste and loss, are technically viable, are becoming increasingly cost effective and are generally supported by the public. From 2010 to 2019 there have been sustained decreases in the unit costs of solar energy (85%), wind energy (55%), and lithium-ion batteries (85%), and large increases in their deployment, e.g., >10× for solar and >100× for electric vehicles (EVs), varying widely across regions. The mix of policy instruments that reduced costs and stimulated adoption includes public R&D, funding for demonstration and pilot projects, and demand-pull instruments such as deployment subsidies to attain scale. Maintaining emission-intensive systems may, in some regions and sectors, be more expensive than transitioning to low emission systems." (IPCC, 2023, p. 10/11)

<sup>35</sup> "A secure transition to clean energy hinges on resilient and diversified clean energy technology supply chains. According to the IEA Energy Technology Perspectives, some USD 1.2 trillion of cumulative investment to 2030 is needed in clean energy manufacturing and in critical minerals supply to get on track for a 1.5°C scenario, in addition to the energy sector investments covered in this report." (IEA, 2023, p.21)

conflictivos. Deberíamos buscar lo que podría llamarse una *transición energética segura*. Esto implica necesariamente una transición energética con cooperación y coordinación, lo que implica, cuando es factible, la integración, dado que los desafíos son transversales.

Seguridad, integración y transición energética son, de hecho, conceptos que se refuerzan mutuamente cuando se analizan desde la perspectiva de la transición climática.

## BIBLIOGRAFÍA

BALDWIN, DAVID A. *The concept of security*. Review of International Studies (1997), 23, 5-26 Copyright © British International Studies Association.

CASTRO, N; SILVA LEITE, A; ROSENTAL, Rubens. *Integração energética: uma análise comparativa entre União Europeia e América do Sul*. Grupo de Estudos do Setor Elétrico (GESEL), UFRJ, 1 Publicado na Revista GTD. São Paulo. Ano 8, n.º 50, jul-ag 2012, pp 94-97.

CHERP Aleh, JEWELL, Jessica. *The concept of energy security: Beyond the four As*. Energy Policy, Volume 75, 2014, Pages 415-421.

<https://doi.org/10.1016/j.enpol.2014.09.005>

DODDS, P; JONES, O; (2017) Definitions of energy security. In: Steinberger-Wilckens, R and Dodds, PE and Kurban, Z and Velázquez Abad, A and Radcliffe, J, (eds.) *The role of hydrogen and fuel cells in delivering energy security for the UK*. (pp. 32-45). H2FC Hub: London, UK

FUSER, I., ALMEIDA FERREIRA ABRÃO, R. (2020). *Integração energética na América do Sul: perspectivas, impasses e obstáculos*. Brazilian Journal of Latin American Studies, 19(37), 240-267. <https://doi.org/10.11606/issn.1676-6288.prolam.2020.171246>

IEA. International Energy Agency. *CO2 emissions in 2022*. 2023. <https://www.iea.org/reports/co2-emissions-in-2022>

IEA. International Energy Agency. *World Energy Investment 2023*. 2023.

<https://www.iea.org/reports/world-energy-investment-2023>

IEA. International Energy Agency. *World Energy Outlook, 2022*. <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2022/executive-summary>

IPCC, 2023: Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, pp. 1-34, doi: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647.001

IPPOLITO, Richard A. *Economics for lawyers*. Princeton University Press, 2005.

IRENA (2022), *World Energy Transitions Outlook 2022: 1.5°C Pathway*, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi.

IRENA (2022b), *IRENA's Energy Transition Support to Strengthen Climate Action: Insight to impact*, 2022, Abu Dhabi.

IRENA (2022c), *Coalition for Action (2022), Sector coupling: A key concept for accelerating the energy transformation*, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi.

IRENA (2023), *Renewable energy statistics 2023*, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi.

O'MALLEY, M; KROPOSKI, B; HANNEGAN, B; MADSEN, Henrik; ANDERSSON, M; D'HAESELEER, W; MCGRANAGHAN, Mark F; DENT, C; STRBAC, G; BASKARAN, S; and RINKER, M. *Energy Systems Integration. Defining and Describing the Value Proposition*. International Institute for Energy Systems Integration. United States: N. p., 2016. Web. doi:10.2172/1257674.

STROJNY, J.; KRAKOWIAK-BAL, A.; Knaga, J.; KACORZYK, P. *Energy Security: A Conceptual Overview*. *Energies* 2023, 16, 5042. [https:// doi.org/10.3390/en16135042](https://doi.org/10.3390/en16135042)

# TRANSICIÓN E INTEGRACIÓN ENERGÉTICA EN AMÉRICA LATINA

<sup>1</sup>Edlayan Passos (E+ Transição Energética- IEE/USP)

<sup>2</sup>Rosana Santos (E+ Transição Energética )

## INTRODUCCIÓN

América Latina enfrenta grandes consecuencias debido a los cambios climáticos, a pesar de no estar entre los principales responsables de la cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero. Se registra que 13 de los 50 países más afectados por los cambios climáticos en el mundo pertenecen a la región, y en general, estas consecuencias han aumentado en la mayoría de los países latinoamericanos entre 2001 y 2022, en comparación con las dos décadas anteriores (Grottera, 2022; Banco Mundial, 2022; CEPAL, 2022).

Se han registrado aumentos de temperatura y una reducción significativa en las lluvias en el sudeste de América del Sur, en Chile y Argentina, así como en el noreste de Brasil. Por consiguiente, es razonable presumir que, debido a esta situación, las actividades económicas relacionadas con el turismo, la generación de energía y la exportación agrícola tienden a volverse cada vez más vulnerables en la región (IPCC, 2021).

A situación política de la región es otro factor de inestabilidad en la actualidad. Pedro Kuczynski (Perú 2018) y Evo Morales (Bolivia 2019) se suman a Dilma Rousseff (Brasil 2016) como ejemplos recientes de rupturas institucionales políticas en las que los presidentes sufrieron procesos de salida forzada del cargo. Aunque no se hayan concretado de la misma manera que en los ejemplos

anteriores, Chile (2019) y Nicaragua (2018) experimentaron protestas en sus centros urbanos con casos de violencia y destrucción de la infraestructura pública y privada, mientras que Venezuela atraviesa una profunda crisis humanitaria, con consecuencias incluso para toda la región, debido al gran flujo migratorio de venezolanos hacia países vecinos (MAYA, 2013; BULL, 2020; DAMMERT, 2020; MARTÍNEZ, 2021; KLEIN, 2019).

A pesar de ello, el continente sudamericano cuenta con excelentes condiciones para llevar a cabo su transición energética y contribuir a la agenda ambiental global mediante la expansión de la oferta de generación de energía a partir de fuentes renovables como la eólica, solar, biomasa y geotérmica. Además, la región cuenta con un parque hidroeléctrico significativo, que representa el 45% del total de su combinación de electricidad (IEA, 2021).

Brasil despunta como posible líder en la transición hacia una economía de bajas emisiones de carbono en la región, dado que representa la mayor economía del grupo y cuenta con un conjunto de políticas de estímulo que incluye préstamos subsidiados para inversiones, subastas de Contratos de Adquisición de Energía (CAE) y garantías de financiamiento. No obstante, Colombia y Chile también desempeñan un papel destacado en este tema, ya que ambos países tienen como objetivo alcanzar los 4 GW de energía renovable para el año 2030, y poseer el 100% de energías renovables en su mezcla para el año 2030, respectivamente (GEM, 2023).

América Latina cuenta con excelentes condiciones ambientales que favorecen el uso de diversas tecnologías renovables, lo que gradualmente representa una ventaja competitiva en una economía mundial donde la disponibilidad de energía limpia y económica es cada vez más importante. Sin embargo, a pesar de este panorama favorable, la región enfrenta varios desafíos relacionados con la necesidad de avanzar en agendas básicas. El acceso a la energía, el saneamiento básico y la inestabilidad financiera son elementos que pueden dificultar el éxito de la transición energética en la región.

Por tanto, es imperativo poner en perspectiva el desafío de que América Latina se desarrolle económicamente de manera que pueda volverse menos dependiente del carbono, es decir, es esencial buscar una economía capaz de fomentar el crecimiento del bienestar de la sociedad sin que esté relacionado con el aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero.

Así, este capítulo se propone analizar de manera exploratoria los obstáculos para la realización de una transición justa en América Latina y presentar aspectos

relevantes de un posible ‘Green New Deal’<sup>36</sup> para la región. Para ello, se traza un diagnóstico de los principales temas socioeconómicos de la región; luego se plantea un modelo de proceso de descarbonización de la economía, como impulsor de un nuevo ciclo de crecimiento económico capaz de concebir una transición justa y corregir problemas estructurales crónicos de la economía de la región.

## I. Panorama energético de América Latina

Esta sección ofrece una visión general a través de una breve exposición histórica sobre el uso de recursos energéticos en América Latina, tanto en la combinación de energía como en la generación eléctrica, hasta la actualidad. Es posible observar que, aunque ha habido un avance significativo hacia la generación eléctrica a partir de fuentes renovables, la mezcla energética todavía está mayoritariamente compuesta por combustibles fósiles.

### I.1 Mezcla energética

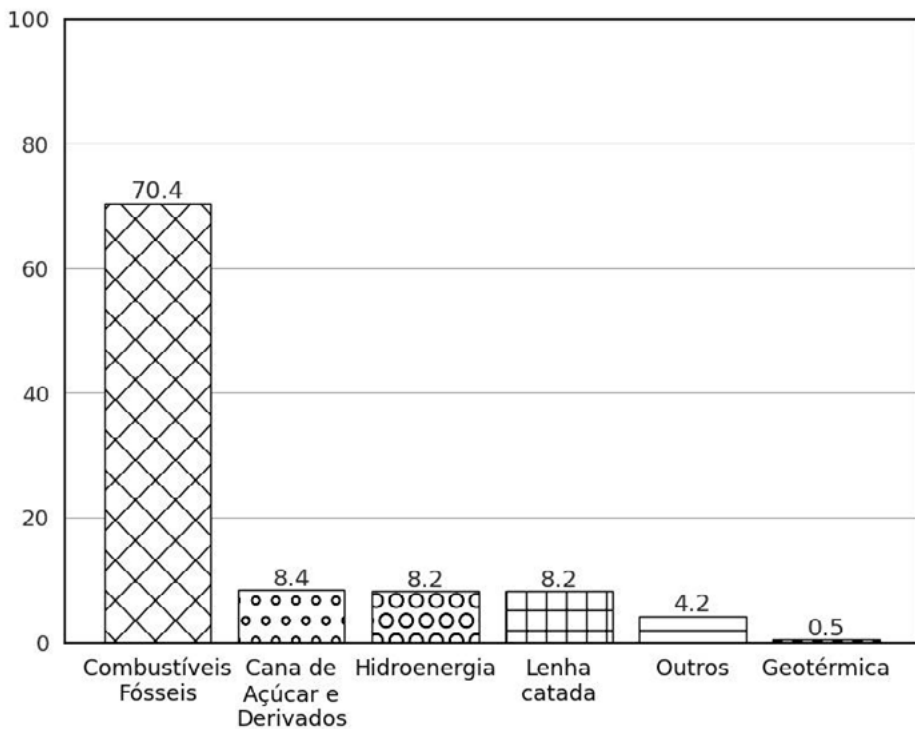
América Latina, al ocupar un espacio que abarca un gran número de diferentes latitudes, presenta una composición diversa en términos de relieve, geología, suelo, clima, vegetación e hidrografía. Sin embargo, la mayor parte de su territorio se encuentra en zonas tropicales, lo que supone una ventaja competitiva para la implementación de tecnologías de generación de energía eléctrica a partir de fuentes renovables. No obstante, la región también cuenta con recursos energéticos sustanciales provenientes de fuentes no renovables, distribuidos de manera heterogénea (SHEINBAUM-PARDO, 2012; HUACUZ, 2003).

Al analizar la composición del mix energético primario, representado en la Figura 1 para el año 2019, se observa que la oferta de energía primaria, considerando los combustibles fósiles como el carbón, el petróleo y el gas, representó aproximadamente el 70% del total en América Latina y el Caribe (CEPAL, 2022). La región aún depende principalmente del petróleo en su suministro energético, con énfasis en países como México, Venezuela, Colombia

<sup>36</sup> Aquí nos referimos a un proceso de desarrollo y reindustrialización verde para la región, el cual se detalla en la sección 4 de este capítulo.

y Brasil, que dependen de esta materia prima para sostener sus balances comerciales. El gas natural también es abundante en países como Argentina, Bolivia y Perú, y algunos países de la región han realizado esfuerzos para expandir este segmento, como Brasil, que en 2021 promulgó una nueva ley de gas para modernizar aspectos regulatorios y descentralizar el mercado, además de iniciar el proceso de apertura comercial del segmento para atraer más inversiones privadas (MORAIS, 2021).

**Figura 1:** Composición del mix energético América Latina y el Caribe 2019 [%]



**Fuente:** Elaboración propia basada en datos de *Statistical Yearbook for Latin America and the Caribbean*, 2022.

En parte, la alta participación de los combustibles fósiles puede atribuirse al carácter de la infraestructura industrial y de servicios de la región, así como a sus niveles de reservas de petróleo, gas natural y carbón. Los derivados del petróleo están presentes en diversos sectores, lo que está relacionado con el modelo de desarrollo económico que resultó en un ‘carbon lock-in’, es decir, la

región cuenta con infraestructuras de larga vida útil asociadas a una alta tasa de emisiones de contaminantes, lo que dificulta una transición verde (RELVA, 2021).

El sector energético es el mayor emisor de gases de efecto invernadero en América Latina, seguido por la agricultura. Al analizar las emisiones netas per cápita, la región registró un promedio similar al de los países desarrollados, con 6,4 toneladas métricas de dióxido de carbono equivalente per cápita en 2018. Argentina, Brasil, México y Venezuela son los mayores emisores de gases en la región y representan aproximadamente el 70% de las emisiones (CÁRDENAS, 2022). Por esta razón, la transición energética es fundamental para que la región establezca una economía de bajas emisiones de carbono.

## **I.2 Mezcla eléctrica**

América Latina cuenta con una mezcla eléctrica con una alta presencia de fuentes renovables, principalmente debido al uso intensivo de la hidrogenación, tanto en términos absolutos como per cápita. Además, exceptuando a China, América Latina ha experimentado el mayor crecimiento en la utilización de la hidrogenación en los últimos 30 años, siendo esta tecnología fundamental para el continente en el siglo XXI (VARAS, 2013; DEL MAR RUBIO, 2014).

Sin embargo, en las últimas dos décadas, se ha notado una desaceleración en la inversión en este tipo de energía, así como una mayor percepción del público sobre los impactos relacionados con la implementación de estos proyectos. Una represa de una gran central hidroeléctrica puede alterar las temperaturas naturales de los ríos, la química del agua, las características del caudal, los medios de vida de las poblaciones ribereñas y las cargas de sedimentos. Además, el aspecto ecológico de un río se ve afectado, lo que puede conducir a efectos negativos en la fauna y flora presentes (FINER, 2012; PESTANA, 2019).

El impacto social es otro aspecto a destacar. Las áreas necesarias para la construcción de represas pueden ser objeto de disputa entre diferentes grupos sociales, y la exposición de comunidades locales a un flujo intenso de forasteros, debido a la etapa de construcción del proyecto, puede generar varios desequilibrios en la dinámica social local, además de desplazamientos de grupos étnicos. Proyectos como Inambari en Perú, HidroAysén en Chile, Garabí en Argentina y Belo Monte en Brasil son ejemplos de las dificultades en la ejecución de proyectos hidroeléctricos, tanto en el aspecto económico como en el social. Destaca el caso peruano, donde tras una gran presión popular



debido a la posibilidad de dañar a alrededor de 3,400 habitantes de la zona, la construcción no se inició.<sup>37</sup>

Así, ante los obstáculos que se presentan para nuevos proyectos de represas hidroeléctricas, los esfuerzos para ampliar la generación eléctrica se han centrado en otras energías renovables, principalmente la energía fotovoltaica y eólica. En cuanto a la energía eólica, la región del sureste de México y un gran número de países en América Central y el Caribe, así como el Noreste de Brasil, son influenciados por los vientos alisios. Además, el sur de México y América Central experimentan vientos térmicos fuertes y consistentes. Otros lugares con gran potencial para utilizar esta tecnología son Perú, Panamá, Chile y el sur de Brasil.

Actualmente, América Latina cuenta con una capacidad instalada de energía eólica de 41,5 GW. Gran parte de este desarrollo tuvo lugar en la década de 2010, debido a la disminución de costos causada por la evolución de la madurez tecnológica de la energía eólica. El año 2021 marcó un récord en esta expansión, con la adición de aproximadamente 5,8 GW al parque eólico de la región (COUNCIL, 2022).

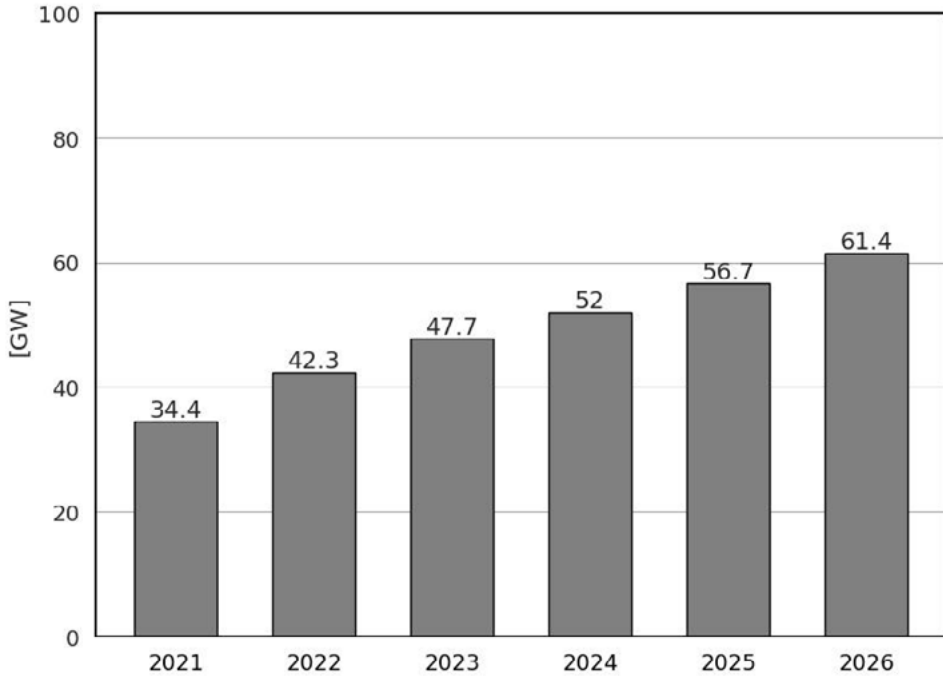
La mayor parte de esta capacidad está en Brasil, que cuenta con cerca de 23 GW de capacidad instalada, lo que representa alrededor del 70% de toda la capacidad de energía eólica en América Latina. El país también destaca como el principal actor en la región en la producción de aspas eólicas. El desarrollo de Brasil en este segmento podría ser aún mayor, ya que el gobierno brasileño ha mostrado interés en aprovechar el potencial eólico marino que se observa a lo largo de la costa del país, especialmente en la región nordeste (SHADMAN, 2023; HUACUZ, 2003; SHEINBAUM-PARDO; GEM, 2023, COUNCIL, 2022).

Sin embargo, a pesar del crecimiento desde 2010, se puede afirmar que la energía eólica aún es una tecnología subutilizada en la región. Además, el aprovechamiento de este potencial puede tardar, ya que se espera que la tasa de crecimiento disminuya a entre 4 y 5 GW para el período de 2023 a 2026 (COUNCIL, 2022), debido a las condiciones macroeconómicas.

En la actualidad, América Latina tiene una capacidad eólica de 34,4 GW. Se espera que Colombia ocupe una posición relevante en el mercado, aunque aún por detrás de Brasil, Chile y México, en términos de capacidad total agregada en los próximos cinco años (GEM, 2023; COUNCIL, 2022). La Figura 2 resume la información mencionada anteriormente.

<sup>37</sup> El proyecto fue firmado entre Brasil y Perú en abril de 2009 y contemplaba la construcción de seis centrales hidroeléctricas en Perú, una de las cuales era Inambari (2,000 MW) [RODE,2015; STAFF, 2010; SCHAPPER,2020]

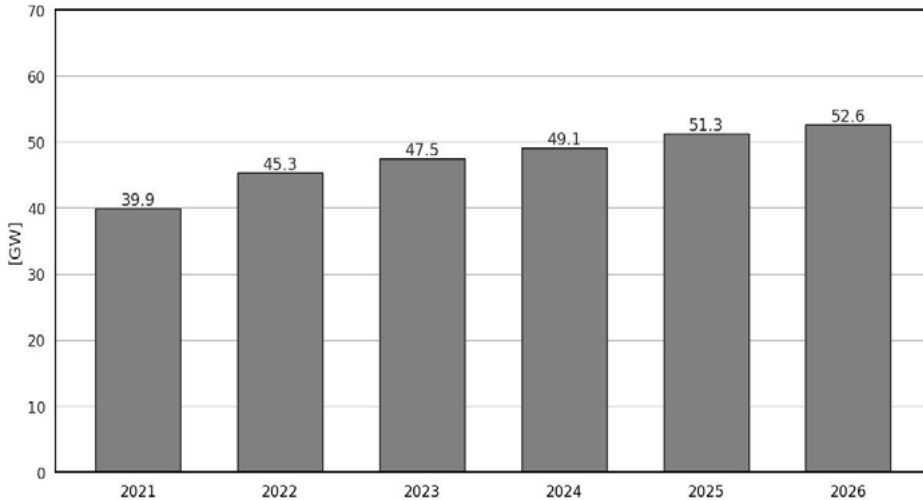
**Figura 2:** Proyección de la capacidad instalada de energía eólica en América Latina desde 2021 hasta 2026 en GW.



**Fuente:** Elaboración propia basada en los datos del GWEC Global Wind Report 2022.

En el caso de la energía fotovoltaica, los recursos están distribuidos de manera más uniforme, ya que una parte significativa de la región se encuentra en una zona con una gran incidencia de radiación solar. Colombia, Brasil, México y Chile son ejemplos de países con excelentes condiciones ambientales para el uso de la energía fotovoltaica. El mercado latinoamericano de energía solar creció un 44% en 2021, impulsado por Brasil y Chile. La relevancia del mercado brasileño ha alcanzado un nivel de liderazgo internacional y se encuentra entre los 10 mercados más grandes del mundo. Se estima que la capacidad instalada de energía solar entre 2022 y 2026 en América Latina alcanzará los 61,4 GW, como se muestra en la Figura 3. Sin embargo, los costos de equipos, transporte y acceso a materias primas como acero, cobre y vidrio son ejemplos de obstáculos para este sector en la región (SPE, 2022).

**Figura 3:** Proyección de la capacidad instalada de energía solar en América Latina desde 2021 hasta 2026 en GW.



**Fuente:** Elaboración propia basada en los datos del *Global Market Outlook for Solar Power 2022*.

Actualmente, Brasil, Chile y México son los líderes regionales en la explotación de parques solares y eólicos en América Latina, pero mientras Brasil y Chile avanzan en acciones en estas modalidades de generación de energía, México ha experimentado un estancamiento debido a cambios en la dirección política de las acciones relacionadas con la transición energética [11,75].

## II. Desafíos socioeconómicos de la transición energética en América Latina

La transición energética en América Latina presenta una serie de desafíos socioeconómicos que requieren un enfoque multidisciplinario. En este sentido, el dilema entre el crecimiento económico y la preservación ambiental es el punto central del debate. La búsqueda para establecer un modelo de desarrollo sostenible para la región implica abordar temáticas críticas en la región.

Por ende, esta sección realiza un análisis de tres temáticas relacionadas con el proceso de descarbonización de América Latina:

- (i) La pobreza energética, que hace referencia a la necesidad de una transición justa capaz de garantizar el acceso universal a servicios modernos de energía para todas las capas de la población.
- (ii) La situación económica que se caracteriza por una alta inestabilidad y vulnerabilidad;
- (iii) La dependencia de los combustibles fósiles en la estructura productiva.

Al enfrentar estos desafíos, América Latina puede encaminarse hacia una economía menos intensiva en carbono, inclusiva, resiliente y alineada con los objetivos globales de lucha contra el cambio climático.

## **II.1 Dilema Crecimiento versus Medio Ambiente**

El Nexus energía, crecimiento económico y medio ambiente ha sido objeto de escrutinio por parte de varios investigadores, aunque no existe un consenso general sobre la existencia y la relación de causalidad entre estos tres pilares (TIBA, 2017; MAHMOOD, 2017). No obstante, existen evidencias sobre cómo el crecimiento económico no se ha disociado del consumo de recursos y las presiones ambientales a nivel global (PARRIQUE, 2019; HICKEL, 2020; WIEDMANN). De esta manera, a medida que el aumento del PIB, el crecimiento de la población y el desarrollo tecnológico son inputs relevantes en los modelos de predicción y tendencias de emisiones, se espera que los países en desarrollo incrementen sus emisiones de gases de efecto invernadero debido a (i) que sus poblaciones experimentan un crecimiento en niveles más altos que los países desarrollados y (ii) que el crecimiento anual porcentual del PIB también tiende a ser mayor que en países desarrollados (MARQUETTI, 2019; LAMB, 2021).

Al abordar el tema en América Latina, el dilema entre el crecimiento económico y el medio ambiente es crítico debido a que parte de la población de la región carece de servicios esenciales que ya están garantizados para las poblaciones de los países desarrollados desde el siglo XX. Por lo tanto, temas como el acceso inadecuado al agua potable y al saneamiento básico, la energía, la educación y empleos formales tienden a ocupar la prioridad de las autoridades locales en detrimento de una agenda ambiental. Otra cuestión es que muchas economías latinoamericanas dependen de sectores extractivos para los ingresos fiscales, con la extracción de materias primas como petróleo, gas, cobre, oro y plata. El desarrollo de estas actividades ha sido una característica

fundamental de la economía política de América Latina desde el período colonial (BURCHARDT, 2014).

La situación del litio es un ejemplo de cómo el dilema entre la economía y el medio ambiente abarca varios aspectos de la política social en la región. El sector extractivo del litio está en expansión debido al crecimiento de la demanda mundial de este importante producto para soluciones tecnológicas de almacenamiento de energía. El “Triángulo del Litio” corresponde a una región de América Latina (que abarca Bolivia, Chile y Argentina) que contiene las mayores reservas mundiales de litio, y ante el nuevo paradigma de mercado asociado con este bien, han surgido conflictos socioambientales y sociales en la región, como la expropiación de comunidades indígenas locales (VOSKOBOYNIK, 2015).

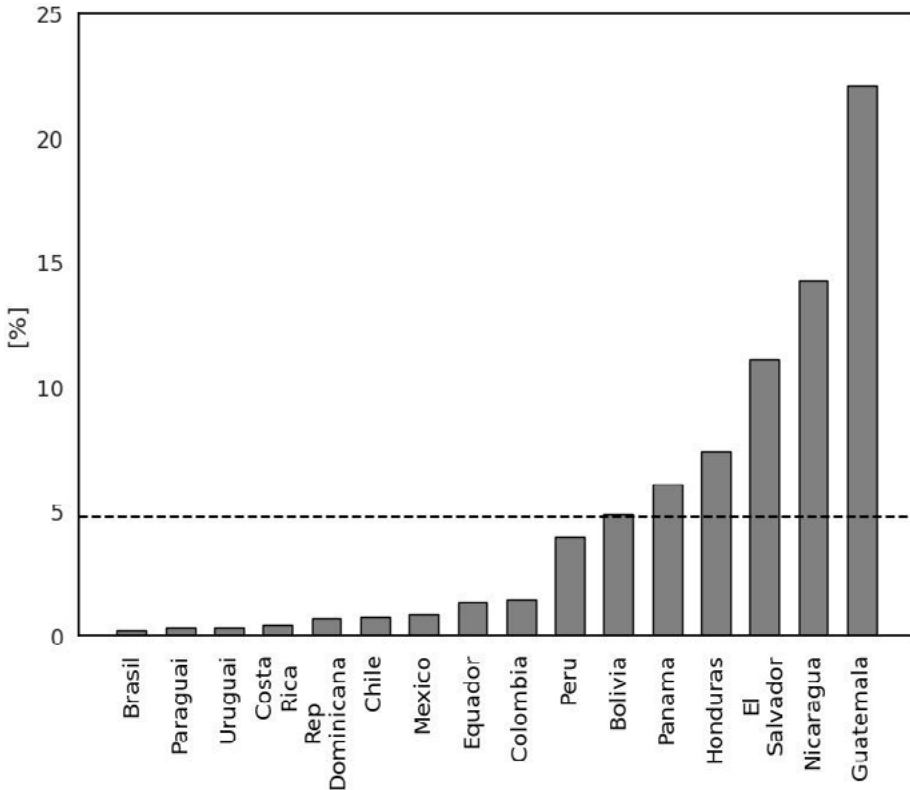
En este sentido, es importante observar que la transición de un mix energético basado en tecnologías convencionales a un sistema con una mayor participación de energías renovables intermitentes desplaza el impacto ambiental que antes se centraba en el proceso de generación de electricidad (centrales termoeléctricas) hacia la producción de las propias tecnologías de generación (RAUNER, 2017). América Latina cuenta con abundancia de minerales estratégicos para las tecnologías de transición del mix energético, como la producción de acero para las torres eólicas, el silicio y el cuarzo para la fabricación de paneles fotovoltaicos y el litio para la producción de sistemas de almacenamiento. Esta situación otorga a la región el potencial para suministrar la materia prima necesaria para contribuir al proceso de descarbonización a nivel mundial. Sin embargo, los conflictos socioambientales intrínsecos al proceso de expansión de la actividad económica en la región representan un desafío adicional para la elaboración de una acción estratégica de transición energética.

## **II.2 Pobreza Energética en América Latina y una Transición Justa**

La Figura 4 ilustra la situación del acceso a la energía eléctrica. Aunque la región ha experimentado un avance considerable en este tema en los últimos 20 años y a fines de 2015, el 95% de la población tenía acceso a la electricidad, en comparación con solo el 50% en 1970, se puede observar que países como Bolivia, Panamá, Honduras, El Salvador, Nicaragua y Guatemala tienen una proporción por encima del promedio regional, alrededor de un 5%, que carece de acceso a una electricidad segura. Esto contrasta con países de la región como Chile y Brasil, donde para este último, el programa Luz Para Todos, cuyo objetivo fue llevar desarrollo a áreas rurales y aisladas a través de la electricidad, fue fundamental

para cambiar la realidad de la población objetivo en términos de aumento del Índice de Desarrollo Humano y componente educativo (BANAL-ESTAÑOL, 2017; DA SILVEIRA BEZERRA, 2017).

**Figura 4:** Porcentaje de la población sin acceso a electricidad en América Latina 2021.



Otro caso de relativo éxito en la región fue el de Perú, donde en 2012 el programa FISE (Fondo de Inclusión Social Energético) combinó diversos instrumentos regulatorios y recursos públicos con el objetivo de universalizar el acceso y el uso de energías limpias, como paneles solares en áreas sin acceso a la red eléctrica. La distribución de vales para promover el uso de cocinas de gas licuado de petróleo y la reducción de los precios de la electricidad para los consumidores finales en áreas rurales (iniciada en 2016) fueron otras acciones del programa (BANAL-ESTAÑOL, 2017).

Aunque América Latina esté en una posición más avanzada que Asia Central y África en términos de oferta de acceso a la electricidad, el uso de energía para cocinar alimentos también es un tema importante en la región. La utilización de combustibles como la leña, el carbón vegetal, la parafina y el aceite puede tener impactos negativos en los usuarios debido a las emisiones de partículas en espacios interiores y al humo, y puede representar riesgos de quemaduras e incendios (WORLD BANK, 2017).

Al igual que con el acceso a la electricidad, la situación del uso de fuentes de energía confiables para cocinar alimentos es relativamente heterogénea y la evidencia revela una notable disparidad entre las áreas rurales y las periferias urbanas. Por ello, para que las políticas de acceso a una energía limpia y moderna sean exitosas, deben adaptarse a las realidades locales, considerando las tradiciones, necesidades y preferencias de los usuarios (SCHILMANN, 2021).

Países como Argentina, Chile y Uruguay han logrado casi universalizar el acceso de sus poblaciones a fuentes seguras de energía para cocinar. Por otro lado, en Honduras, Guatemala, Nicaragua y Paraguay, la adecuación energética está en una etapa incipiente (CEPAL, 2022).

De esta manera, la pobreza energética es un problema presente en América Latina. Todavía hay familias que sufren por la falta de acceso a servicios modernos de energía, una situación que algunos autores resumen en los siguientes niveles: a) falta de acceso a servicios modernos de energía por razones técnicas; b) destinación de una gran parte de sus ingresos económicos para obtener estos servicios energéticos; o c) acceso a niveles de consumo por debajo del mínimo estándar de confort (JIMÉNEZ, 2017; GONZÁLEZ-EGUINO, 2015; GURUSWAMY, 2011; CASTAÑO-ROSA, 2019).

En regiones donde la pobreza energética es un problema significativo, como en América Latina, es crucial que el costo de la energía cumpla con criterios de responsabilidad social. Esta situación debe tenerse en cuenta en la elaboración de una estrategia de transición energética en la región, y conceptos como la Transición Justa, que aboga por conciliar las necesidades materiales de los sectores marginados de la sociedad con el objetivo de alcanzar un nuevo modelo de desarrollo menos dependiente del carbono, son fundamentales (JAKOB, 2016).

### **II.3 Situación Económica de América Latina**

La economía de América Latina puede ser caracterizada por múltiples momentos de inestabilidad y vulnerabilidad. Se han registrado choques

económicos desde finales de la década de 1990. La situación se alivió entre 2003 y 2007 debido al aumento de los precios de las materias primas, el incremento del comercio internacional y las condiciones favorables de financiamiento, lo que resultó en seis años de crecimiento económico sostenido.

A pesar de ello, a fines de la primera década del 2000, la crisis financiera global entre 2007 y 2009 afectó a muchos países de la región, incluidas las tres economías más grandes de América Latina: Brasil, México y Argentina. Como consecuencia, a finales de 2008, las monedas latinoamericanas se depreciaron significativamente frente al dólar estadounidense y desde entonces la economía latinoamericana no ha vuelto a experimentar un fenómeno de expansión económica similar al inicio de los años 2000. Por esta razón, se considera que el crecimiento económico en América Latina ha tenido un rendimiento inferior durante muchos años en comparación con otras regiones de mercados emergentes (EDWARDS,1997, COTTANI,2020).

Destáquese que la Covid-19 impactó considerablemente a América Latina y expuso fragilidades estructurales crónicas en el modelo económico de la región. La economía, que ya venía desacelerándose desde 2013, experimentó un desempeño aún peor debido a las consecuencias de la pandemia, con especial atención en Venezuela, que desde mediados de la década de 2010 atraviesa la peor crisis de la América Latina moderna, con una pérdida del 62% de su Producto Interno Bruto (PIB) entre 2013 y 2019 (BULL, 2021).

El Panamá también se destacó como un caso atípico negativo entre sus pares. A pesar de haber tenido un crecimiento económico promedio de casi el 6,9% entre 2010 y 2017, desde 2018 ya mostraba signos de desaceleración y, debido a la COVID-19, el FMI estimó una contracción del 2,1% en 2020 (RODRIK, 2021). Incluso antes de la pandemia, se esperaba un crecimiento del producto interno bruto (PIB) de la región del 1,8% en 2020, una recuperación modesta en comparación con el 0,2% observado en 2019. Sin embargo, se registró una contracción estimada del 8,1% (RODRIK, 2021), lo que añadió presión a la estabilidad política de los gobiernos locales.

En la actualidad, hay una recuperación y normalización de las actividades económicas debido al fin del estado de pandemia; sin embargo, esto no ha sido un movimiento continuo. Las nuevas condiciones políticas y económicas globales han resultado en un contexto de alta inflación, restricción monetaria, aumento de presiones sociales y riesgos políticos (FMI, 2021).

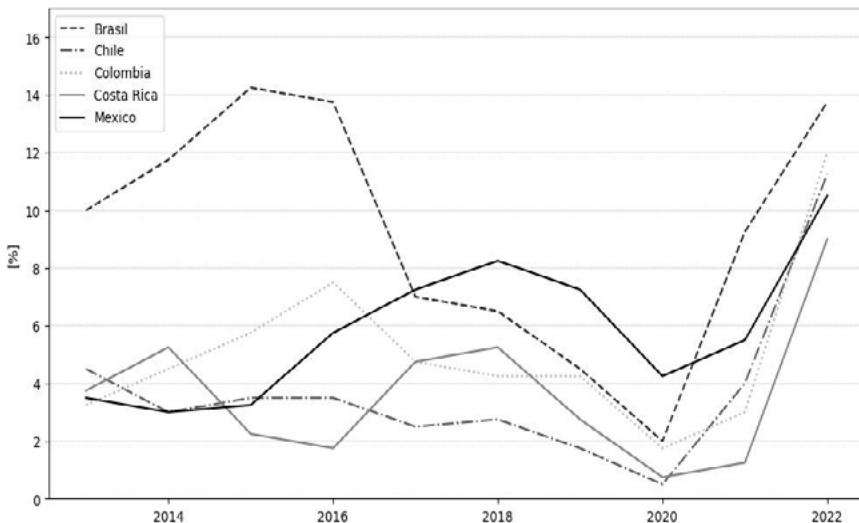
La América Latina tiene un historial de altas tasas de inflación e hiperinflación; ejemplos de estos momentos incluyen la transición política a



la democracia en la década de 1980 y la primera mitad de la década de 1990 (BITTENCOURT, 2021; DE GREGORIO, 1992). Actualmente, las instituciones financieras en la mayoría de los países latinoamericanos han avanzado y la vulnerabilidad a presiones inflacionarias ha disminuido; sin embargo, el tema sigue siendo motivo de preocupación. La inflación creció en toda la región, pasando de un promedio del 6,5% en 2020 al 12% en 2021, el primer resultado de dos dígitos en más de 20 años (FMI, 2021).

Para hacer frente a esta situación, los bancos centrales locales han adoptado políticas de aumento de las tasas de interés, como se puede observar en el gráfico de la Figura 5, donde Brasil, Chile, Costa Rica, Colombia, Perú y México convergen hacia una contracción monetaria. La consecuencia es la restricción de la inversión, lo que se convierte en un obstáculo adicional para la capacidad de los países de la región para asegurar la financiación de una eventual transición (ver GOLDEMBERG, 1989) hacia una economía baja en carbono. En este contexto, el debate sobre la financiación climática es fundamental para los países latinoamericanos.

**Figura 5:** Tasa de interés en Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica y México entre 2013 y 2022.



**Fuente:** Elaborado por mí con base en datos de los bancos centrales de Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica y México, 2022.

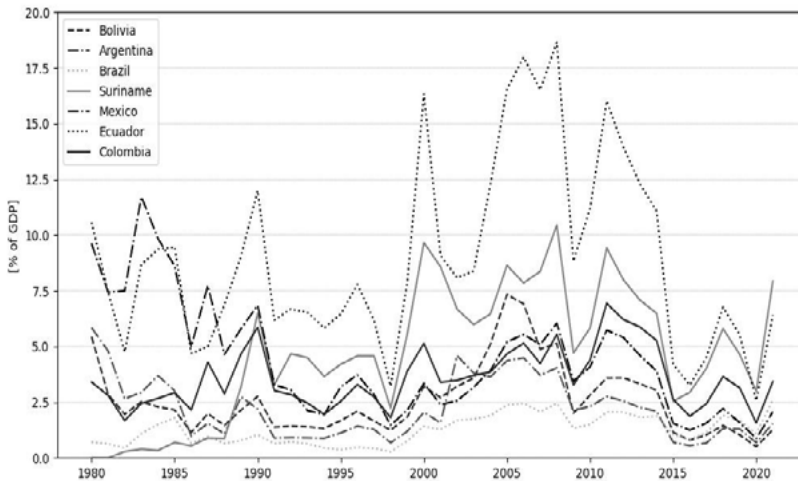
## II.4 Dependencia de los combustibles fósiles

Como se discutió en las subsecciones anteriores, los países latinoamericanos tienen una estructura económica predominantemente vinculada al extractivismo de recursos, y esta dinámica se extiende al papel de los productos energéticos de la región. Desde la década de 1990, ha habido grandes inversiones, principalmente en el sector del petróleo y el gas en América Latina.

A pesar de que los países de la región han adoptado diferentes marcos de economía política para administrar sus respectivos sectores de petróleo y derivados, todos los que tenían estatus de exportadores se beneficiaron durante el período del auge de las materias primas. En el caso específico del barril de petróleo, entre 2002 y 2006, su precio aumentó de 21,13 dólares por barril el 2 de enero de 2002 a 73,76 dólares por barril (ASKARI, 2008; MEDINA, 2016).

En este período, se intensificó la dependencia de los países latinoamericanos exportadores, que obtienen grandes ingresos a partir de la producción y exportación de combustibles fósiles<sup>38</sup> (MEDINA, 2016). La Figura 6 muestra el porcentaje de los ingresos provenientes de petróleo y sus derivados con respecto al PIB de algunos países de América Latina.

**Figura 5:** Participación de las exportaciones de petróleo como porcentaje del PIB en países de América Latina entre 1980 y 2020.



**Fuente:** Elaboración propia a partir de los datos de *World Bank Data*, 2022

<sup>38</sup> Los países importadores se ven perjudicados en esta situación; este aspecto se discute en la sección sobre seguridad energética.

Por un lado, los países exportadores dependen de los ingresos de estos combustibles para mantener un saldo comercial favorable, pero por otro lado, tienen ingresos fiscales bajos provenientes de estos productos. Esta característica es común entre los países exportadores e importadores de la región debido a subsidios fiscales, exenciones y otros factores que reducen los precios internos de los productos petroleros en comparación con los precios internacionales, disminuyendo así el potencial de ingresos estatales. Esta situación impacta más a los países exportadores, donde posiblemente exista un mayor dilema político entre el precio de los combustibles y la popularidad del gobernante, ya que el país es productor y tiene una alta disponibilidad del recurso (SOLANO-RODRÍGUEZ, 2021; OSSOWSKI, 2012).

Chile y Venezuela se oponen en cuanto a la dependencia de los ingresos derivados del petróleo en relación al PIB. Al analizar las consecuencias de los choques de materias primas entre ambos países, la situación es evidente: en Venezuela, los indicadores fiscales muestran una mayor sensibilidad a las variaciones en los precios de las materias primas, con los gastos respondiendo significativamente más que los ingresos (MEDINA, 2016).

La gran dependencia de los ingresos de los productos básicos fósiles está asociada a posibles reacciones económicas y sociales adversas frente a políticas que impliquen la reducción del consumo o la explotación de estos recursos energéticos. Por ello, incluso en un momento de intenso debate sobre la necesidad de reducir las emisiones y cambiar la combinación energética, algunos países de la región, como Brasil y México, tienen planes de expandir la producción e inversión en el sector de petróleo y gas (TORRES, 2023).

### **III. Un *Green New Deal* para América Latina**

Los desafíos para la transición energética en América Latina son diversos y presentan diferentes niveles de complejidad. Transitar hacia una economía de bajo carbono en la región implica romper con la estructura productiva extractivista que ha estado arraigada desde la época colonial. La pandemia de COVID-19 expuso las debilidades del modelo económico actual, mostrando su falta de resiliencia ante shocks de demanda y su dificultad para adaptarse al trabajo remoto, principalmente debido al alto grado de informalidad en la región. Además, el aumento en la frecuencia de eventos climáticos extremos, asociados con la intensificación del cambio climático, está afectando de manera

desproporcionada a América Latina, a pesar de su contribución relativamente baja a la aceleración de este fenómeno. Por lo tanto, resulta urgente para América Latina trazar un camino que combine una mayor resistencia frente a los riesgos tanto internos como externos.

Por otro lado, la región cuenta con una dotación de recursos naturales y condiciones climáticas que podrían propiciar un cambio de paradigma en su desarrollo económico, algo fundamental para llevar a cabo una agenda que busque conciliar la reducción de la pobreza y el cumplimiento de las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDCs) en relación a los acuerdos climáticos. Tanto la Transición Verde como el Green New Deal son términos que resumen una serie de políticas y direcciones económicas con el objetivo de implementar los cambios necesarios para una economía baja en carbono (COHEN, 2020; MAZZUCATO, 2020; PUCHETA, 2022).

El contexto global muestra avances en instrumentos gubernamentales para la carrera tecnológica que acompañará la descarbonización. Políticas como el *Inflation Reduction Act* (IRA) de Estados Unidos y la Unión Europea con el *Carbon Border Adjustment Mechanism* (CBAM) ponen en situación de vulnerabilidad a las empresas que carezcan de planes sólidos de transición climática. En el contexto latinoamericano, existe una ventana de oportunidad en la transición verde que podría llevar al continente a experimentar un fenómeno similar al crecimiento económico vivido por los tigres asiáticos entre las décadas del 60 y 90, donde hubo un cambio acelerado en esas economías con un notable aumento en los sectores tecnológicos.

La transición verde tiene el potencial de impactar las dimensiones socioeconómicas de América Latina. Para la discusión en este capítulo, se seleccionaron tres temas:

1. mercado laboral;
2. industrialización y
3. seguridad energética.

Tales aspectos se detallarán en las subsecciones siguientes.

### **III.1 Industrialización**

América Latina desde principios de la década de 2010 está experimentando un proceso prematuro de desindustrialización. Países como Argentina, Brasil y Chile están ampliando cada vez más su especialización en commodities, manufacturas basadas en recursos naturales y servicios de bajo valor agregado

(KIM, 2014). Esta situación coloca a los países latinos en una posición menos resistente a los choques económicos y con dificultades para mantener un crecimiento sostenible.

Esta coyuntura revela que América Latina no ha logrado mantener su competitividad frente a la intensificación de la globalización (RODRIK, 1998). Por otro lado, Asia, especialmente China, se ha vuelto atractiva para inversiones industriales de mediana y baja complejidad debido a la disponibilidad de mano de obra abundante y relativamente económica en comparación con los estándares occidentales (RODRIK, 1998; CHAN, 2003).

La transición verde evoca la disponibilidad de recursos y condiciones ambientales favorables como principales ventajas comparativas, situando así a los países latinoamericanos en una posición privilegiada. El eventual establecimiento del mercado del hidrógeno como vector de descarbonización es un ejemplo de escenario que posiciona a América Latina como un actor muy relevante en la geopolítica energética. El hidrógeno tiene como gran atributo su excelente capacidad como portador de energía, brindando flexibilidad para el transporte y diferentes aplicaciones.

Hay diversas vías para la producción de hidrógeno; sin embargo, ante la necesidad de cumplir con los compromisos climáticos acordados para reducir las emisiones, es imperativo el uso de métodos con baja intensidad de carbono y alta eficiencia. Por esta razón, la descarbonización de la generación de energía representa para América Latina una oportunidad para utilizar la conformidad ambiental global y atraer el desarrollo de complejos industriales que aprovechen la disponibilidad de energía abundante, económica y con bajo contenido de carbono. Esto proporcionaría competitividad a la región.

La gran capacidad de producción de hidrógeno en América Latina debe considerarse como un medio para desarrollar una industria capaz de utilizar esta fuente de energía para la producción de manufacturas verdes, de mediana y alta complejidad, y por ende, con mayor valor agregado. Estas manufacturas pueden atender tanto al mercado interno como al externo, lo que posiciona a la región como un potencial contribuyente para abordar parte del desafío de descarbonizar el parque industrial mundial (MUSLEMANI, 2021).

La concepción de la industria del acero verde es un ejemplo de esta condición. América Latina, con especial énfasis en Brasil, es una gran exportadora de mineral de hierro. En las diversas etapas realizadas para la producción final del acero, la reducción del mineral de hierro normalmente se lleva a cabo con carbón. Este proceso, además de ser intensivo en energía, también es una gran

fuente de emisiones de gases de efecto invernadero en la cadena de producción del acero. Sin embargo, se están desarrollando nuevas tecnologías para que la reducción se realice con hidrógeno verde de bajo carbono. De esta manera, una vez alcanzado el nivel de madurez tecnológica competitiva para estas nuevas soluciones, América Latina tendrá disponible tanto el mineral de hierro como la capacidad de producción de hidrógeno. Como resultado, es posible agregar valor a la industria local y aumentar la competitividad en la producción de acero verde para el mercado internacional, debido a la reducción de costos logísticos (AGORA, 2023).

El efecto global de la disminución en la intensidad de carbono es otro beneficio que la industrialización del continente puede respaldar, debido a la asociación de la producción de bienes complejos con una menor intensidad de emisiones, gracias a los tipos de tecnologías utilizadas en la producción de estos bienes y su alto valor agregado (ROMERO, 2021).

### **III. 2 Mercado Laboral**

La realidad actual de la economía de mercado en todo el mundo tiene como problema fundamental la incapacidad de producir una cantidad suficiente para sostener una clase media próspera y en crecimiento (RODRIK, 2021). Esta situación se vuelve aún más dramática en América Latina, donde la informalidad laboral es una característica común en todos los países de la región. Muchos de estos trabajadores son autónomos o empleados en pequeñas empresas poco estructuradas, sin contratos que cumplan con las normativas laborales (TORNAROLLI, 2014). Los bajos salarios y la alta exclusión étnica y de género empeoran el panorama, dificultando la lucha contra la pobreza y la desigualdad.

El Green New Deal en América Latina inicialmente puede tener un impacto negativo a corto plazo en el mercado laboral relacionado con actividades extractivas e intensivas en carbono. Esta situación se espera como consecuencia de la implementación de regulaciones y tasas diseñadas para valorar las externalidades negativas generadas. El CSRD<sup>1</sup> (WHITTINGHAM, 2023) aprobado por el Parlamento Europeo es un ejemplo de normativa que, aunque aplicable a la Unión Europea, tendrá un impacto directo en la cadena de valor global, ya que establece reglas con parámetros ambientales rigurosos para la procedencia de materias primas utilizadas por empresas europeas.

La literatura económica muestra que los países que tienen un parque industrial fuerte, junto con la capacidad de producir artículos complejos que

pocos otros países pueden fabricar, tienden a tener mayores ingresos. Estas son características que se miden mediante el indicador de complejidad económica, un parámetro que puede predecir el crecimiento económico a través de la red estructural comercial (RODRIK, 2014; HIDALGO, 2014).

En este contexto, la transición puede estimular un entorno favorable a corto y mediano plazo para la creación de nuevos empleos en áreas como manufactura, agricultura, energías renovables, construcción y reciclaje. Sin embargo, el punto de mayor diferencia en comparación con la situación actual se refiere a la calidad y cantidad de los nuevos trabajos. El nuevo paradigma tecnológico relacionado con las necesidades globales de descarbonización inicia una nueva carrera productiva tecnológica entre los países. Por lo tanto, se presenta una oportunidad para que los países latinoamericanos cambien su estructura productiva mediante el estímulo a la investigación y el desarrollo en tecnología verde, lo que puede aumentar la creación de innovación en las instituciones locales.

Para el sector de generación de energía, se estima que para el año 2030, en un escenario de transición energética, el número de trabajadores podría alcanzar aproximadamente los 6 millones (IRENA, 2022). Sin embargo, para que este escenario se concrete, se requiere un proceso de recalificación y perfeccionamiento de los trabajadores para suavizar la reubicación y aumentar la productividad con el cambio. Prácticas como (i) mapear y clasificar los nuevos servicios laborales en relación con las habilidades del mercado actual; (ii) identificar las brechas de habilidades mediante análisis del mercado laboral; (iii) implementar programas de capacitación; y (iv) monitorear la calidad y equidad de la capacitación son algunos enfoques sugeridos por organismos especializados (OIT, 2020). En ausencia de estas acciones, existe el riesgo de que la región siga enfrentando sus problemas.

### **III.3 Seguridad Energética**

América Latina ha obtenido el estatus de proveedor de petróleo y sus derivados, con Venezuela, México, Colombia y más recientemente Brasil como actores principales. Un país que tiene una alta participación de combustibles fósiles en su mezcla energética y eléctrica representa un mayor grado de confiabilidad en comparación con fuentes intermitentes. Sin embargo, los combustibles fósiles están ligados a la lógica del mercado de materias primas, lo que los vuelve vulnerables a las dinámicas de los shocks económicos, que se

están volviendo más frecuentes. Desde finales de la década de 1990, el mercado global de combustibles fósiles se ha vuelto más frágil y volátil (GOLDWYN, 2006). Además, las evidencias indican que, al realizar un análisis exhaustivo de países especializados en la producción de combustibles fósiles, estos no necesariamente son superiores en la prevención de un sistema energético seguro para sus poblaciones en comparación con otros países (MAYER, 2022).

La transición hacia procesos productivos con menor intensidad de carbono tiene el potencial de añadir resiliencia energética a la región, mediante el aumento de la variabilidad del portafolio energético. El potencial de beneficio de este proceso podría ser amplificado debido al alto grado de complementariedad de las energías renovables en la región, donde Brasil podría desempeñar un papel importante al ser capaz de complementar y ser complementado por otros países (VIVIESCAS, 2019). Este proceso posiblemente inaugura un nuevo momento en términos de geopolítica energética.

Así, la promoción de la seguridad energética en América Latina con la reducción de la dependencia de los recursos fósiles implica los procesos de integración energética en la región. En este sentido, aunque desde la segunda mitad del siglo XX se han desarrollado algunas iniciativas de integración en la región, especialmente en América del Sur, como la creación de la Comunidad Andina de Naciones (CAN), el Mercado Común del Sur (MERCOSUR) y la Unión de Naciones Suramericanas (UNASUR), se observa que las iniciativas relacionadas con la integración energética se limitan principalmente a proyectos bilaterales, lo que demuestra la ausencia de una política de integración regional y la dificultad de coordinar múltiples agentes, intereses y marcos jurídicos. Este panorama cambió a principios del siglo XXI con la creación de la Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Sudamericana (IIRSA), cuyo objetivo era consolidar y promover proyectos de infraestructura de transporte, telecomunicaciones y energía. Actualmente, aunque existen importantes entidades e iniciativas supranacionales en la región, como COSIPLAN, CIER y OLADE, entre otras, todavía no se observa la integración de los sistemas energéticos o de las cadenas de producción (SILVA, 2022). El avance en este aspecto es de suma importancia para que la región aumente la eficiencia en el uso de los recursos, mejore sus cadenas productivas y aumente su potencial para suministrar productos verdes al mercado internacional.



## IV. Conclusión

El presente capítulo analizó los principales obstáculos para la realización de una transición energética en América Latina y presentó aspectos relevantes para un Green New Deal latinoamericano. A pesar del potencial prometedor del uso de energía renovable en la región, los aspectos socioeconómicos presentan riesgos para el proceso.

La América Latina enfrenta desafíos en: (i) desarrollar sus cadenas de producción conciliando las actividades con la protección del medio ambiente y de las poblaciones vulnerables; (ii) promover el acceso a formas modernas de energía, combatiendo la pobreza energética en todas sus dimensiones; (iii) desvincular gran parte de la economía de actividades extractivas y establecer un proceso económico más sólido; y (iv) reducir la dependencia de los hidrocarburos, tanto en el consumo como en la dependencia de los ingresos de exportación en la balanza comercial.

El establecimiento de una economía en América Latina no solo conlleva beneficios en términos ambientales, sino que también puede impulsar un nuevo ciclo de crecimiento económico capaz de corregir problemas crónicos estructurales, tanto sociales como económicos, en la región. Para lograrlo, es necesario implementar políticas con enfoque en:

- Utilización de los recursos energéticos y minerales de la región para fomentar el acceso a la energía para la población local, combatiendo la pobreza energética en todos los niveles (falta de acceso, acceso limitado y alta dedicación de los ingresos a servicios energéticos);
- Promoción de un nuevo proceso de industrialización centrado en la producción verde, la creación de valor y el suministro tanto para el mercado local como el internacional, consolidando a América Latina como un motor y proveedor de descarbonización para otras regiones del mundo, como América del Norte, Europa y Asia;
- Implementación de políticas de transición en capacitación y transferencia de habilidades, así como en el desarrollo tecnológico;
- Desarrollo de proyectos de integración energética y económica como medio para aumentar la eficiencia productiva de la región y la eficiencia energética.

Por lo tanto, la transición energética en América Latina requerirá esfuerzos por parte de los gobernantes para crear un entorno que brinde seguridad jurídica, regulatoria y sea atractivo para la inversión. La necesidad de descarbonizar la

economía global representa un nuevo paradigma tecnológico y para los países latinoamericanos es una oportunidad para reducir la dependencia de actividades extractivas mediante el desarrollo de cadenas productivas verdes sofisticadas de alto valor. Las cuestiones políticas también merecen atención, ya que una mayor integración regional en estos temas puede potenciar y fortalecer los resultados finales del proceso.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] IPCC, 2021: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, In press, doi:10.1017/9781009157896.
- [2] Grottera, C. (2022). Reducing emissions from the energy sector for a more resilient and low-carbon post-pandemic recovery in Latin America and the Caribbean.
- [3] World Bank. 2022. A Roadmap for Climate Action in Latin America and the Caribbean 2021-2025
- [4] CEPAL, Na. (2022). Latin American Economic Outlook 2022: Towards a Green and Just Transition. ECLAC.
- [5] Varas, P., Tironi, M., Rudnick, H., & Rodríguez, N. (2013). Latin America goes electric. IIEE power and energy magazine.
- [6] DEL MAR RUBIO, M.; TAFUNELL, Xavier. Latin American hydropower: A century of uneven evolution. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, v. 38, p. 323-334, 2014.
- [7] FINER, Matt; JENKINS, Clinton N. Proliferation of hydroelectric dams in the Andean Amazon and implications for Andes-Amazon connectivity. *Plos one*, v. 7, n. 4, p. e35126, 2012.
- [8] PESTANA, Inácio Abreu et al. The impact of hydroelectric dams on mercury dynamics in South America: A review. *Chemosphere*, v. 219, p. 546-556, 2019.
- [9] RODE, Julian et al. Ethical analysis for evaluating sustainable business decisions: the case of environmental impact evaluation in the Inambari hydropower project. *Sustainability*, v. 7, n. 8, p. 10343-10364, 2015.
- [10] STAFF, L. A. D. B. Peru: Lack Of Social License Stalls Hydroelectric Project. 2010.
- [11] Global Energy Monitor. A Race to the Top Latin America, 2023
- [12] SHEINBAUM-PARDO, Claudia; RUIZ, Belizza J. Energy context in latin america. *Energy*, v. 40, n. 1, p. 39-46, 2012.
- [13] HUACUZ, Jorge M. Overview of Renewable Energy Sources in Latin America. 2003.

- [14] CEPAL, N. (2022). Energy in Latin America and the Caribbean: access, renewability and efficiency.
- [15] SHADMAN, Milad et al. A review of offshore renewable energy in South America: current status and future perspectives. *Sustainability*, v. 15, n. 2, p. 1740, 2023.
- [16] TIBA, Sofien; OMRI, Anis. Literature survey on the relationships between energy, environment and economic growth. *Renewable and sustainable energy reviews*, v. 69, p. 1129-1146, 2017.
- [17] MAHMOOD, Haider; ALKHATEEB, Tarek Tawfik Yousef. Trade and environment nexus in Saudi Arabia: An environmental Kuznets curve hypothesis. *International Journal of Energy Economics and Policy*, v. 7, n. 5, p. 291, 2017.
- [18] SCHAPPER, Andrea; UNRAU, Christine; KILLOH, Sarah. Social mobilization against large hydroelectric dams: A comparison of Ethiopia, Brazil, and Panama. *Sustainable Development*, v. 28, n. 2, p. 413-423, 2020.
- [19] Parrique, T., et al. "Decoupling Debunked. Evidence and Arguments Against Green Growth as a Sole Strategy for Sustainability. A Study." European Environment Bureau (EEB) (2019).
- [20] HICKEL, Jason; KALLIS, Giorgos. Is green growth possible?. *New political economy*, v. 25, n. 4, p. 469-486, 2020.
- [21] Wiedmann, T., et al., 2020, 'Scientists' warning on affluence', *Nature Communications* 11(1), p. 3107 (DOI: 10.1038/s41467-020-16941-y).
- [22] MARQUETTI, Adalmir Antonio; MENDOZA PICHARDO, Gabriel; OLIVEIRA, Guilherme de. Are the paris agreement efforts equally shared? gdp and co2 production regularities. *Investigación económica*, v. 78, n. 310, p. 103-136, 2019.
- [23] LAMB, William F. et al. A review of trends and drivers of greenhouse gas emissions by sector from 1990 to 2018. *Environmental research letters*, v. 16, n. 7, p. 073005, 2021.
- [24] BURCHARDT, Hans-Jürgen; DIETZ, Kristina. (Neo-) extractivism—a new challenge for development theory from Latin America. *Third world quarterly*, v. 35, n. 3, p. 468-486, 2014.
- [25] VOSKOBOYNIK, Daniel Macmillen; ANDREUCCI, Diego. Greening extractivism: Environmental discourses and resource governance in the 'Lithium Triangle'. *Environment and planning E: Nature and space*, v. 5, n. 2, p. 787-809, 2022.
- [26] ZAMARIOLI, Luis H. et al. The climate consistency goal and the transformation of global finance. *Nature Climate Change*, v. 11, n. 7, p. 578-583, 2021.
- [27] BLAMPIED, Nicolás. Economic growth, environmental constraints and convergence: The declining growth premium for developing economies. *Ecological Economics*, v. 181, p. 106919, 2021.
- [28] BANAL-ESTANÓL, Albert; CALZADA, Joan; JORDANA, Jacint. How to achieve full electrification: Lessons from Latin America. *Energy Policy*, v. 108, p. 55-69, 2017.
- [29] DA SILVEIRA BEZERRA, Paula Borges et al. The power of light: socio-economic and environmental implications of a rural electrification program in Brazil. *Environmental Research Letters*, v. 12, n. 9, p. 095004, 2017.
- [30] World Bank .State of electricity access report (Vol. 2), 2017

- [31] SCHILMANN, Astrid et al. Just and fair household energy transition in rural Latin American households: are we moving forward?. *Environmental Research Letters*, v. 16, n. 10, p. 105012, 2021.
- [32] JAKOB, Michael; STECKEL, Jan Christoph. Implications of climate change mitigation for sustainable development. *Environmental Research Letters*, v. 11, n. 10, p. 104010, 2016.
- [33] BULL, Benedicte; ROSALES, Antulio; SUTHERLAND, Manuel. Venezuela: de la crisis económica al capitalismo elitista bodegonero. publicación especial, Friedrich-Ebert-Stiftung, Caracas, 2021.
- [34] BITTENCOURT, Manoel. Inflation and financial development: Evidence from Brazil. *Economic Modelling*, v. 28, n. 1-2, p. 91-99, 2011.
- [35] DE GREGORIO, Jose et al. The effects of inflation on economic growth: Lessons from Latin America. *European Economic Review*, v. 36, n. 2-3, p. 417-425, 1992.
- [36] International Monetary Fund .Regional Economic Outlook for Latin America and the Caribbean, 2020
- [37] RODRIK, Dani; STANTCHEVA, Stefanie. Fixing capitalism’s good jobs problem. *Oxford Review of Economic Policy*, v. 37, n. 4, p. 824-837, 2021.
- [38] TORNAROLLI, Leopoldo et al. Exploring trends in labor informality in Latin America, 1990-2010. Documento de Trabajo, 2014.
- [39] WHITTINGHAM, Keith L. et al. The impact of the United Nations SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS on corporate sustainability reporting. *BRQ Business Research Quarterly*, v. 26, n. 1, p. 45-61, 2023.
- [40] IRENA, Renewable Energy in Latin America and the Caribbean Towards a Regional Energy Transition, 2022
- [41] JILO, 2020. Jobs in a net-zero emissions future in Latin America and the Caribbean, Geneva.
- [42] RODRIK, Dani. Has globalization gone too far?. *Challenge*, v. 41, n. 2, p. 81-94, 1998.
- [43] ROMERO, João P.; GRAMKOW, Camila. Economic complexity and greenhouse gas emissions. *World Development*, v. 139, p. 105317, 2021.
- [44] MUSLEMANI, Hasan et al. Opportunities and challenges for decarbonizing steel production by creating markets for ‘green steel’ products. *Journal of Cleaner Production*, v. 315, p. 128127, 2021.
- [45] MAYER, Adam. Fossil fuel dependence and energy insecurity. *Energy, Sustainability and Society*, v. 12, n. 1, p. 1-13, 2022.
- [46] GOLDWYN, David L. Energy security: the new threats in Latin America and Africa. *Current history*, v. 105, n. 695, p. 441, 2006.
- [47] VIVIESCAS, Cindy et al. Contribution of Variable Renewable Energy to increase energy security in Latin America: Complementarity and climate change impacts on wind and solar resources. *Renewable and sustainable energy reviews*, v. 113, p. 109232, 2019.
- [48] MAYA, Margarita López. Venezuela: the political crisis of post-Chavismo. *Social Justice*, v. 40, n. 4 (134), p. 68-87, 2013.

- [49] BENEDICTE, Bull; ANTULIO, Rosales. The crisis in Venezuela: Drivers, transitions, and pathways. **European Review of Latin American and Caribbean Studies**, v. 109, p. 1-20, 2020.
- [50] DAMMERT, Lucia; SAZO, Diego. Scapegoats of the 2019 Chilean riots: from foreign intervention to riff-Raff involvement. **SAIS Rev. Int'l Aff.**, v. 40, p. 121, 2020.
- [51] MARTÍNEZ, Christopher A. Presidential instability in Latin America: why institutionalized parties matter. **Government and Opposition**, v. 56, n. 4, p. 683-704, 2021.
- [52] IEA (2021), Climate Impacts on Latin American Hydropower, IEA, Paris <https://www.iea.org/reports/climate-impacts-on-latin-american-hydropower>, License: CC BY 4.0
- [53] MORAIS, José Mauro de. A Nova Lei do Gás e a desconcentração no mercado de gás natural no Brasil. 2021.
- [54] RELVA, Stefania Gomes et al. Enhancing developing countries' transition to a low-carbon electricity sector. **Energy**, v. 220, p. 119659, 2021.
- [55] JIMENEZ, Raul. Barriers to electrification in Latin America: Income, location, and economic development. *Energy Strategy Reviews*, v. 15, p. 9-18, 2017.
- [56] GONZÁLEZ-EGUINO, Mikel. Energy poverty: An overview. **Renewable and sustainable energy reviews**, v. 47, p. 377-385, 2015.
- [57] GURUSWAMY, Lakshman. Energy poverty. **Annual review of environment and resources**, v. 36, p. 139-161, 2011.
- [58] CASTAÑO-ROSA, Raúl et al. Towards a multiple-indicator approach to energy poverty in the European Union: A review. **Energy and Buildings**, v. 193, p. 36-48, 2019.
- [59] EDWARDS, Sebastian. Latin America's underperformance. **Foreign Aff.**, v. 76, p. 93, 1997.
- [60] COTTANI, Joaquín. **The effects of covid-19 on latin america's economy**. Center for Strategic and International Studies, 2020.
- [61] International Monetary Fund .Regional Economic Outlook for Latin America and the Caribbean, 2021
- [62] CHAN, Anita. Racing to the bottom: international trade without a social clause. **Third world quarterly**, v. 24, n. 6, p. 1011-1028, 2003.
- [63] MEDINA, Leandro. The effects of commodity price shocks on fiscal aggregates in Latin America. **IMF Economic Review**, v. 64, p. 502-525, 2016.
- [64] ASKARI, Hossein; KRICHENE, Noureddine. Oil price dynamics (2002–2006). **Energy economics**, v. 30, n. 5, p. 2134-2153, 2008.
- [65] SOLANO-RODRÍGUEZ, Baltazar et al. Implications of climate targets on oil production and fiscal revenues in Latin America and the Caribbean. **Energy and Climate Change**, v. 2, p. 100037, 2021.
- [66] MEDINA, Leandro. The effects of commodity price shocks on fiscal aggregates in Latin America. **IMF Economic Review**, v. 64, p. 502-525, 2016.

- [67] TORRES, Itzell; NIEWÖHNER, Jörg. Whose energy sovereignty? Competing imaginaries of Mexico's energy future. **Energy Research & Social Science**, v. 96, p. 102919, 2023.
- [68] OSSOWSKI, Rolando; GONZÁLES, Alberto. **Manna from heaven: The impact of nonrenewable resource revenues on other revenues of resource exporters in Latin America and the Caribbean**. IDB working paper series, 2012.
- [69] RODRIK, Dani. The past, present, and future of economic growth. **Challenge**, v. 57, n. 3, p. 5-39, 2014.
- [70] HIDALGO, César A.; HAUSMANN, Ricardo. The building blocks of economic complexity. **Proceedings of the national academy of sciences**, v. 106, n. 26, p. 10570-10575, 2009.
- [71] COHEN, Daniel Aldana; RIOFRANCOS, Thea. Latin America's green new deal. **NACLA Report on the Americas**, v. 52, n. 2, p. 117-121, 2020.
- [72] MAZZUCATO, Mariana. Financing the green new deal. **Nature Sustainability**, v. 5, n. 2, p. 93-94, 2022.
- [73] PUCHETA, Mauro; BELÉN SÁNCHEZ, Ana. Just transition in the Global South: perspectives from Latin America. **ETUI Research Paper-Policy Brief**, v. 7, 2022.
- [74] COUNCIL, Global Wind Energy. GWEC Global Wind Report 2022. **Global Wind Energy Council: Bonn, Germany**, 2022.
- [75] EUROPE, SolarPower. Global market outlook for solar power 2022–2026. **Solar Power Europe: Brussels, Belgium**, 2022.
- [76] RAUNER, Sebastian; BUDZINSKI, Maik. Holistic energy system modeling combining multi-objective optimization and life cycle assessment. **Environmental research letters**, v. 12, n. 12, p. 124005, 2017.
- [77] Agora Industry and Wuppertal Institute (2023): 15 insights on the global steel transformation
- [78] Klein, G. R., Cuesta, J., & Chagalj, C. (2022). The Nicaragua Protest Crisis in 2018–2019: Assessing the Logic of Government Responses to Protests. *Journal of Politics in Latin America*, 14(1), 55–83. <https://doi.org/10.1177/1866802X211024246>
- [79] CÁRDENAS, Mauricio; OROZCO, Sebastian. The challenges of climate mitigation in Latin America and the Caribbean: Some proposals for action1. 2022.
- [80] KIM, Chong-Sup; LEE, Seungho. Different paths of deindustrialization: Latin American and Southeast Asian countries from a comparative perspective. **Journal of International and Area Studies**, p. 65-81, 2014.
- [81] SILVA, Vinícius Oliveira da. **Como inserir recursos energéticos importados no planejamento energético nacional? Modelo de determinação de recursos energéticos para a integração energética transnacional**. 2022. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
- [82] CEPAL, N. U. Energy in Latin America and the Caribbean: access, renewability and efficiency. 2022.



# LA EVOLUCIÓN Y TENDENCIAS DEL ODS 7 EN AMÉRICA LATINA: DÓNDE ESTAMOS Y HACIA DÓNDE NOS DIRIGIMOS

Michelle Hallack and Miguel Vazquez

## INTRODUCCIÓN

La energía constituye la piedra angular del Desarrollo Sostenible y el Acuerdo de París sobre el Cambio Climático. La confluencia de objetivos políticos de desarrollo y climáticos genera una interacción compleja, a veces sinérgica y contradictoria. Enmarcando estos objetivos, la Asamblea General de las Naciones Unidas, en 2015, adoptó la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Dentro de este marco, surgió un objetivo específico e independiente sobre la energía: el ODS 7, que implica garantizar “acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos”.

Hasta el año 2021, asombrosamente 675 millones de personas lidian con la falta de acceso a la electricidad, mientras que otros 2.3 mil millones enfrentan escasez de acceso a instalaciones de cocina limpia en todo el mundo<sup>39</sup>. En la región de América Latina y el Caribe (ALC), este desafío representa una pequeña parte, siendo alrededor del 2.4% de la falta global de acceso a la electricidad<sup>40</sup> y

---

<sup>39</sup> IEA, IRENA, UNSD, World Bank, WHO. 2023. Tracking SDG 7: The Energy Progress Report. World Bank, Washington DC. © World Bank. [sdg7-report2023-full\\_report.pdf](#) (esmap.org)

<sup>40</sup> Estimación basada en datos de OLADE Panorama energético de América Latina y el Caribe 2022 – OLADE



solo el 4% del acceso a la cocina limpia<sup>41</sup>. La trayectoria de las últimas décadas sugiere que, con un régimen de políticas óptimas e incentivos adecuados, la región de ALC está en condiciones de lograr potencialmente un acceso universal para 2030, un logro de considerable magnitud dentro de la perspectiva regional.

El acceso universal a la infraestructura mínima es necesario para acceder a servicios; sin embargo, no es suficiente para asegurar un acceso asequible, confiable, sostenible y moderno a la energía para todos. Los desafíos para avanzar en esta dirección comienzan con la falta de información e indicadores para medir y seguir la evolución del acceso a servicios sostenibles.

Los estudios y estimaciones muestran que la asequibilidad y la calidad son los mayores desafíos en la región, tanto para las poblaciones rurales como urbanas<sup>42</sup>. Estos obstáculos se cruzan con la asimilación de tecnologías emergentes e instrumentos políticos orientados al clima. Si bien estas novedades tienen el potencial de ser instrumentos útiles, también generan nuevos niveles de complejidad. El paisaje tecnológico en evolución y la dinámica de las políticas influirán inexorablemente en los contornos de la desigualdad social y en la capacidad de alcanzar los objetivos de desarrollo.

La evolución de políticas y regulaciones, considerando los efectos del cambio climático, las interacciones políticas y la innovación, depende de la capacidad del marco institucional de cada país para abordar las necesidades de adaptación. Una gobernanza efectiva debe incorporar requisitos de credibilidad a largo plazo para fomentar inversiones, manteniendo al mismo tiempo flexibilidad para adaptarse a las necesidades sectoriales y los cambios tecnológicos.

Este capítulo se propone analizar el estado actual de la región de América Latina y el Caribe (ALC) en relación con los objetivos delineados en el ODS 7, al mismo tiempo que proyecta tendencias futuras. Tras esta introducción, la segunda sección delinea el contexto actual del ODS 7, abarcando indicadores tradicionales e introduciendo componentes destinados a abordar las limitaciones inherentes a estos indicadores. En la tercera sección, se lleva a cabo una exploración de indicadores adicionales que merecen consideración, especialmente aquellos relacionados con el acceso a servicios que trascienden la mera infraestructura. La cuarta sección gira en torno a políticas y otros instrumentos que contribuyen a la realización del ODS 7 dentro de la región de ALC, y a mejoras adicionales que se

<sup>41</sup> Estimación basada en

<sup>42</sup> Chapter 4. BID 2020. From Structures to Services (iadb.org)

pueden aplicar para facilitar su logro. Finalmente, las conclusiones amalgaman las ideas clave que han sido deliberadas.

## **I. Mapeando el contexto actual en América Latina de los indicadores del ODS 7**

Esta sección mapea la evolución de los principales indicadores disponibles utilizados para rastrear el ODS 7 en ALC. Sin embargo, son indicadores limitados, en su mayoría se centran en el acceso a la infraestructura en lugar del acceso a los servicios energéticos finales.

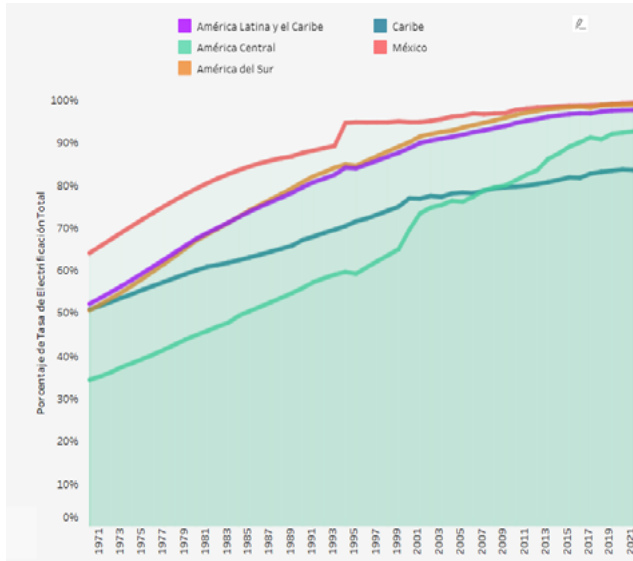
La segunda parte de esta sección plantea algunos elementos considerando el acceso a los servicios finales en ALC. Incluye otras preocupaciones como la asequibilidad y la calidad de los servicios.

La infraestructura es una condición esencial para posibilitar el acceso a servicios, pero no es un fin en sí misma. Los beneficios socioeconómicos dependen del acceso a los servicios, lo cual es más complejo de medir y rastrear.

### **I.1 Acceso a la electricidad**

El acceso a la electricidad alcanza al 98% de la población de ALC. Ha sido una gran transformación en la región en las últimas décadas. A principios de los años 70, solo el 52% de los hogares tenían acceso a la electricidad, y en los años 90 aumentó al 79%. Sudamérica y México han liderado la tasa de acceso en la región. Mientras que Centroamérica se rezagaba, a principios de los años 2000 superó al Caribe (figura 1).

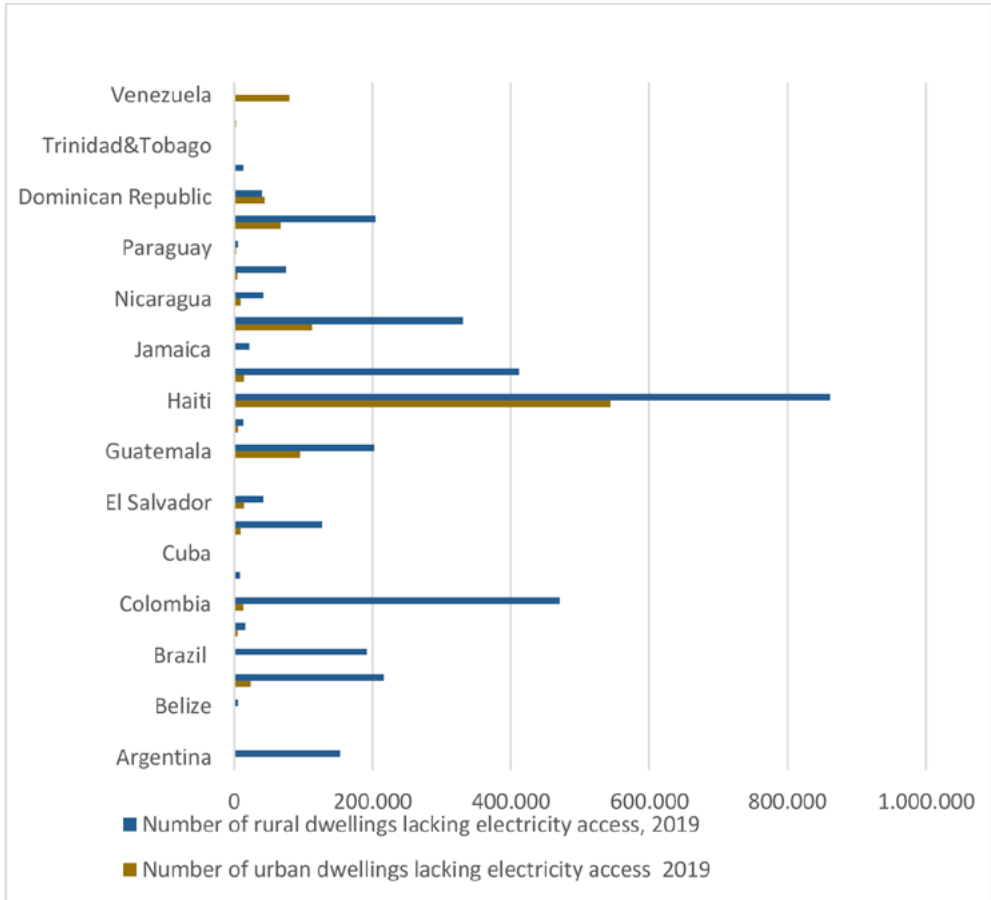
**Figura 1:** Evolución del acceso a la electricidad por región (tasa de acceso a la electricidad %)



Fuente: Acceso al servicio de electricidad | IADB (hubenergia.org)

La falta de acceso a la electricidad en la mayoría de los países de ALC se concentra ahora en áreas rurales (como se puede ver en la figura 2). Esto plantea nuevos problemas para alcanzar el objetivo de acceso universal, ya que el acceso a la electricidad en las áreas más remotas tiende a ser más costoso, especialmente si requiere la expansión de la red eléctrica. En muchos casos, los sistemas de energía distribuida pueden ser la solución más eficiente. La reducción de costos de la energía solar fotovoltaica y las baterías en los últimos años ha disminuido los costos de las soluciones renovables distribuidas. Sin embargo, esta solución también puede ser un desafío si se consideran los requisitos de operación y mantenimiento, así como el modelo de negocio. Mientras que las soluciones de red suelen estar asociadas con empresas de distribución, las soluciones distribuidas a menudo requieren un mecanismo de disposición diferente. Además, identificar, rastrear y facturar viviendas aisladas puede ser un desafío. Las tecnologías digitales comienzan a ser utilizadas para facilitar este proceso en viviendas aisladas, por ejemplo, las imágenes satelitales pueden ayudar a identificar y localizar a los hogares. Además, las empresas pueden controlar digitalmente el consumo de energía y los pagos. Esto ha facilitado modelos de negocio como el “pago por us”.

**Figura 2:** Estimación del número de viviendas sin acceso a la electricidad por país (áreas rurales versus urbanas)



Fuente: Acceso al servicio de electricidad | IADB (hubenergia.org)

La decisión sobre cuál es la mejor solución para el acceso a la electricidad depende de las características de la demanda y la distancia a la red. Uno de los desafíos para definir la mejor solución aquí es el proceso dinámico de la demanda. A menudo, es difícil estimar la demanda potencial de electricidad de una vivienda a lo largo del tiempo. Antes de tener acceso a la electricidad, la percepción de las necesidades de electricidad del usuario difiere. Además, dependerá de cómo se pueda incorporar el uso productivo de la electricidad en las comunidades, algo que a menudo se descuida.

Otro aspecto importante de la falta de acceso a la electricidad en ALC es la concentración en pocos países que aún tienen un desafío de electrificación urbana (como se puede ver en la figura 2). Haití es un caso atípico en ALC, todavía se necesita un esfuerzo masivo para electrificar el país. Aunque representa alrededor del 1.7% de la población de ALC, se estima que se necesitará alrededor del 20% de la inversión regional para lograr el acceso universal en 2030. El desafío en el país es enorme, la gran falta de inversiones está relacionada con desafíos socioeconómicos e institucionales. El desarrollo de modelos de negocio sostenibles y asequibles considerando la escala y los requisitos en Haití requiere una atención y apoyo especiales.

Las políticas para lograr el acceso universal han sido centrales en ALC. Sin embargo, las evaluaciones del impacto de estas políticas aún son escasas (BID 2020). Algunos análisis descriptivos señalan algunas buenas prácticas que pueden considerarse. Por ejemplo, Perú ha logrado el mayor avance en la expansión de los servicios de acceso a la electricidad. Entre 2000 y 2018, las tasas de acceso aumentaron del 64 por ciento al 97 por ciento (Sanin, 2019). El BID 2020 argumentó que “el éxito de Perú se puede atribuir a varios factores clave. El estado i) asumió un papel principal invirtiendo en la extensión del acceso a la energía para los pobres; ii) aplicó subsidios dirigidos para promover el acceso entre las poblaciones más aisladas y de menores ingresos, y; iii) involucró a los beneficiarios en la instalación y operación de soluciones energéticas fuera de la red. Estas soluciones fuera de la red incluyeron programas específicos para aumentar el uso de energía renovable descentralizada en áreas rurales”.<sup>43</sup>

Además, a pesar de la influencia intuitiva del acceso a la energía en el bienestar de los hogares, medir el impacto del acceso a la electricidad sigue siendo un desafío (como ejemplifica, por ejemplo, Bharracharyya, 2012). Se han realizado investigaciones para buscar y cuantificar evidencia. Dinkelman (2011), por ejemplo, demuestra el impacto favorable en el empleo en Sudáfrica, mientras que Khandker et al. (2012) revelan los efectos del acceso en la reducción de la pobreza en la India. Lipscomb et al. (2013), a través de un examen de tendencias a largo plazo (1960-2000), identifican evidencia en Brasil que respalda los efectos afirmativos de la electrificación en el índice de desarrollo. Jiménez (2017) presenta hallazgos de más de 50 estudios de evaluación de impacto que ilustran la influencia generalmente positiva del acceso a la energía. Sin embargo,

---

<sup>43</sup> BID 2020. *From-Structures-to-Services-The-Path-to-Better-Infrastructure-in-Latin-America-and-the-Caribbean.pdf*

persisten divergencias notables entre los distintos casos.<sup>44</sup> Los desafíos de estas medidas son triples:

- (1) La falta de información (a menudo es difícil recopilar los datos y diseñar la evaluación durante la implementación de estos programas a largo plazo).
- (2) Las diferentes definiciones de acceso a la electricidad pueden variar considerablemente. Los programas de acceso pueden ser definidos desde líneas de distribución hasta los pueblos, hasta programas que asocian el acceso a la electricidad con usos productivos y electrodomésticos. La comparación de los programas debe ser considerada con cuidado, ya que puede ayudar a explicar la heterogeneidad de los resultados de los programas de acceso.
- (3) Los beneficios del acceso a la electricidad pueden ser más amplios que lo que se percibe solo a nivel de los hogares. Los impactos en la educación y la salud a menudo se definen como una externalidad de los proyectos de acceso a la electricidad. Sin embargo, aunque pueden ser sustanciales, medir y cuantificar este beneficio es un desafío<sup>45</sup>.

Lograr el acceso universal a la electricidad en ALC parece ser un objetivo alcanzable a medio plazo para la mayoría de los países en la región. Se estima<sup>46</sup> que la inversión necesaria para el acceso universal es de 25 422 millones de dólares estadounidenses. Esto incluye a aquellos que no tienen acceso hoy, que están principalmente ubicados en áreas rurales, y el aumento de la demanda esperada para 2030, que estará principalmente en hogares urbanos.

El acceso universal requerirá políticas adecuadas, no solo para aumentar la tasa de acceso, sino para garantizar que los hogares estén beneficiándose de ello. Aunque los profesionales han aprendido algunas lecciones en las últimas décadas sobre políticas de acceso, sigue siendo necesario un enfoque más estructurado para definir políticas óptimas. Es importante incorporar los beneficios sociales completos de estas políticas para tener un análisis de costos y beneficios más preciso. Esto se vuelve especialmente importante al definir el tipo de tecnología

<sup>44</sup> Mejdalani et al 2018. A Brighter Future: The Impact of Rural School Electrification Programs on the Dropout Rate in Primary Education in Brazil (iadb.org)

<sup>45</sup> Por ejemplo, Mejdalani et al. (2018) muestra que los programas de universalización eléctrica tienen externalidades positivas que no son medidas directamente por un análisis tradicional de costos y beneficios del impacto de la electrificación.

<sup>46</sup> Brecha de inversión para el acceso universal de electricidad al 2030 | IADB (hubenergia.org)

(distribuida versus centralizada) y el tipo de modelo de negocio. Dependiendo de lo que se incorpore en las medidas de beneficios, pueden priorizarse diferentes opciones de proyectos.

## 1.2 Acceso a cocina limpia

El acceso a servicios de cocina limpia puede ser una rápida victoria que puede brindar fuertes beneficios sociales y económicos a las familias, especialmente a las más vulnerables. La falta de datos para rastrear los servicios de cocina limpia ilustra la falta de conciencia sobre el desafío. Se estima que, hasta 2017, alrededor de 90 millones de personas en ALC aún dependían de combustibles sólidos para cocinar, lo que representa aproximadamente el 15% de la población total (Troncoso y Soares da Silva, 2017).

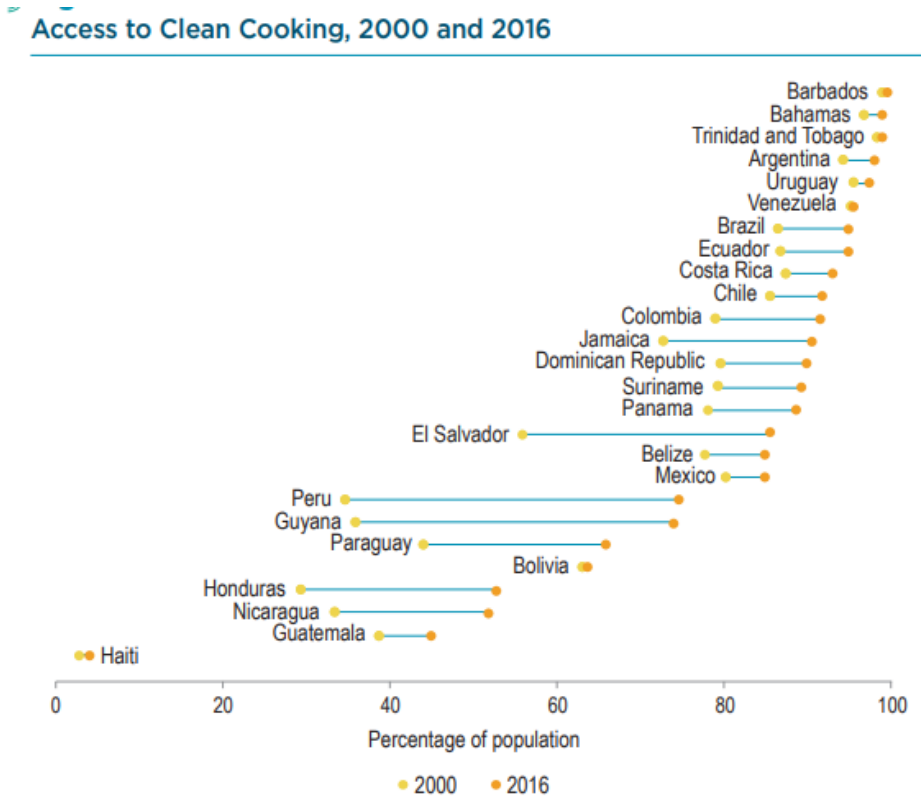
De los 4.3 millones de muertes en todo el mundo debido al uso de combustibles sólidos para cocinar o calentar, incluidos problemas de salud y accidentes, en 2012, alrededor de una quinta parte ocurrieron solo en ALC (OMS, 2014). Además, una de las principales fuentes de contaminación del aire en ALC, después del transporte y la industria, es la cocción y calefacción residencial.<sup>47</sup>En comparación con el acceso a la electricidad, la brecha en la cocina limpia es mucho mayor y se concentra tanto en áreas rurales como periurbanas.<sup>48</sup>

Aunque los requisitos de infraestructura tienden a ser considerablemente menores, las acciones políticas son limitadas. La Figura 3 muestra que incluso países emergentes, como Chile, han tenido dificultades para avanzar en la adopción de cocina limpia. Además, hay un grupo importante de países con menos del 60% de acceso, como Haití, Guatemala, Nicaragua y Honduras. Países como Perú, Guyana, Paraguay y El Salvador son aquellos con el mayor aumento en la tasa de adopción entre 2000 y 2016.

<sup>47</sup> Ravillard et al Clearing-Up-the-Smoke-Untapping-the-Potential-of-Tailored-Clean-Cooking-Programs-in-Latin-America.pdf

<sup>48</sup> Ravillard et al Clearing-Up-the-Smoke-Untapping-the-Potential-of-Tailored-Clean-Cooking-Programs-in-Latin-America.pdf

**Figura 3:** Evolución del acceso a la cocina limpia de 2000 a 2016 en ALC



Fuente: Sanin 2019<sup>49</sup>

Existen varios desafíos para implementar políticas de cocina limpia que podrían agruparse como barreras previas y posteriores a la adopción. La razón es que la evidencia revela que, a pesar de que los hogares superan las barreras previas a la adopción e implementan el programa de estufas de cocina limpias, algunos hogares aún abandonan el programa a largo plazo, un fenómeno al que hemos denominado desgaste.

Históricamente, las iniciativas destinadas a introducir programas de estufas de cocina limpia han enfrentado desafíos significativos al intentar ganar aceptación entre hogares de bajos ingresos y comunidades rurales. Entre todos

49



los países que participan en estos programas, surge una tendencia consistente: un nivel notablemente más bajo de adherencia al programa dentro de comunidades rurales y económicamente desfavorecidas. Las causas subyacentes de esta tasa de adopción deficiente, que identificamos como barreras de adopción, abarcan un espectro de factores que van desde limitaciones infraestructurales hasta preferencias comunitarias.

Estas barreras previas a la adopción, que obstaculizan la adopción de estufas de cocina limpia entre hogares de bajos ingresos y rurales, pueden clasificarse en cuatro categorías principales: socioeconómicas, informativas, infraestructurales y financieras. En las secciones siguientes, examinamos minuciosamente cada una de estas categorías. Es importante enfatizar que esta discusión aborda únicamente los impedimentos que existen antes de la utilización real de las estufas de cocina limpia por parte de los hogares.

La demarcación entre las barreras previas y posteriores a la adopción tiene una importancia estratégica, especialmente en el ámbito de la formulación de políticas. Sirve como una guía para determinar el momento de las intervenciones: si deben anticiparse de manera proactiva antes de la implementación del programa o introducirse posteriormente según las circunstancias en evolución.

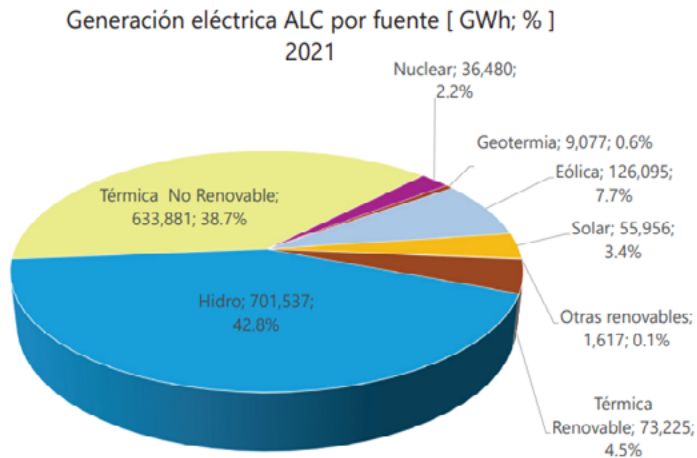
Por el contrario, la fase posterior a la adopción presenta desafíos distintos en comparación con el período previo a la adopción, especialmente dentro de los hogares de bajos ingresos. El éxito en la adhesión durante esta fase puede depender de esfuerzos colaborativos con artesanos locales, mientras que los obstáculos pueden manifestarse debido a problemas como la disponibilidad limitada de agua en etapas posteriores (Hartinger et al., 2011; Puzzolo et al., 2016). La fase posterior a la adopción corresponde esencialmente a la integración ‘a largo plazo’ de estufas de cocina limpia en los hogares. Este punto de vista se extiende más allá de las etapas iniciales de uso de la estufa (es decir, la fase de adopción) para abarcar la utilización sostenida de estas estufas con el tiempo, constituyendo la fase ‘post-adopción’. El espectro de preocupaciones que rodean la etapa post-adopción es amplio y las categorizamos en cinco grupos temáticos: financieros, culturales y tradicionales, socioeconómicos y basados en la comunidad. Es importante señalar que algunos de estos problemas se superponen con las barreras previas a la adopción discutidas anteriormente.<sup>50</sup>

<sup>50</sup> Ravillard et al.2020. Clearing Up the Smoke: Untapping the Potential of Tailored Clean Cooking Programs in Latin America (iadb.org). IDB Publicación.

### I.3 Participación de las energías renovables

ALC es una de las regiones con mayor participación de energías renovables en el sector eléctrico, especialmente debido a la participación de la hidroelectricidad. En 2021, representaba casi el 43% de la electricidad generada en la región, en comparación con el 41% de fuentes no renovables. La diferencia fue generada por otras fuentes renovables, donde la generación eólica es la más grande (7.7%), como se muestra en la figura 4. El nivel de energías renovables en la región ha aumentado en la última década, pasando de alrededor del 55% a casi el 60%.

**Figura 4:** Generación de electricidad por fuente en ALC (GWh, %) 2021



Fuente: HubEnergia

Observa que, a diferencia de otras regiones, el alto nivel de energías renovables en ALC no es solo resultado de medidas de transición energética, sino que ha sido una elección histórica, muy asociada con la disponibilidad de recursos, la seguridad del suministro y la estimada eficiencia económica elegida por el gobierno y/o empresas públicas. Por ejemplo, esto explica cómo Costa Rica, Uruguay y Paraguay funcionan con electricidad renovable durante largos períodos.

El contexto, sin embargo, ha cambiado en varias dimensiones; las grandes hidroeléctricas despachables son demasiado costosas considerando el impacto social y ambiental. Además, el impacto del cambio climático en los patrones de lluvia ha aumentado la incertidumbre sobre la capacidad hidroeléctrica. Teniendo en cuenta la conciencia de estos costos, en el contexto actual es poco probable que esta tecnología lidere el aumento de la capacidad en la región. Sin embargo, esta tecnología sigue siendo una gran ventaja comparativa en la región, ya que es una fuente de flexibilidad renovable, moderniza la hidroelectricidad y el potencial de uso de este recurso cuando sea posible no puede ser pasado por alto.

La energía solar y eólica son los nuevos impulsores de la capacidad de energías renovables, y ALC tiene un enorme potencial que necesita explorar. Y dado que estas fuentes son variables, la combinación con la hidroelectricidad aumenta la competitividad de la región, especialmente si se piensa a nivel regional.<sup>51</sup>

Aunque cuando consideramos a ALC en su conjunto, la participación de las energías renovables es impresionante, vale la pena señalar la diversidad en el continente, que tiene países que van desde el 100% de energías renovables hasta aquellos que dependen 100% de los combustibles fósiles. El promedio regional se ve fuertemente impactado por el tamaño de Brasil, un país con un alto nivel de participación de las energías renovables.

Como consecuencia de la estrategia actual, las necesidades y desafíos de los países de ALC también son diversos. Pero podríamos agruparlos en tres categorías:

- (1) esos países con una alta participación de combustibles fósiles (alrededor del 100%) que necesitan comenzar a implementar políticas efectivas para acelerar la descarbonización. Es necesaria una atención especial a las Islas del Caribe en este contexto, especialmente considerando los desafíos de proporcionar servicios de flexibilidad en el contexto insular.
- (2) Esos países que avanzan rápidamente en la transición energética pero partiendo de un punto de partida con una alta participación de combustibles fósiles, el ejemplo principal aquí es Chile. Los desafíos aquí están asociados a la necesidad de nuevas inversiones y desmantelamiento de antiguas plantas, como las centrales eléctricas

<sup>51</sup> Di Chiara et al. 2019 estima los beneficios de la integración utilizando la complementariedad de la hidroelectricidad en un contexto de creciente variabilidad en la generación eólica. Di Chiara et al. 2019, La complementariedad de la generación hidroeléctrica con las energías renovables no convencionales y la importancia de la integración regional: La experiencia de Uruguay (iadb.org)

de carbón. A menudo, el retiro de la generación de carbón, aunque sea eficiente en general, tiene un impacto negativo a nivel local. Son necesarias políticas locales y regionales para garantizar un proceso de transición justa, evitando impactos sociales negativos y barreras políticas.

- (3) Países con un alto nivel de energías renovables que necesitan encontrar mecanismos sostenibles para garantizar la flexibilidad del sistema (a corto, mediano y largo plazo) en un contexto con mayor incertidumbre climática. Países como Brasil, Uruguay y Costa Rica se enfrentan al desafío de encontrar soluciones para la flexibilidad al tiempo que disminuyen el uso de plantas de respaldo a base de combustibles fósiles.

A pesar de la heterogeneidad, ALC como región está bien posicionada no solo considerando la generación renovable actual, sino también considerando el potencial de producir energías renovables y los costos esperados. Algunas regiones se encuentran entre aquellas con los costos más bajos de energías renovables en el mundo. Esto abre grandes oportunidades para la región en un mundo en transición hacia una economía de emisiones netas cero. Puede brindar oportunidades a la región para exportar energía a través de algunos vectores energéticos, como el hidrógeno limpio, la amoníaco o el metanol. Además, puede tener un impacto adicional permitiendo que los países exporten directamente productos industriales de bajo carbono, lo que puede significar acero y fertilizantes verdes, pero también productos finales como automóviles y alimentos procesados.

Las políticas comerciales internacionales tienden a implementar cargos y aranceles según la huella de carbono para evitar la fuga de carbono. El propósito de dichos mecanismos es crear un campo de juego equitativo para las industrias nacionales que están sujetas a precios del carbono o políticas de reducción de emisiones. El Mecanismo de Ajuste de Carbono, propuesto por la Unión Europea y ya aceptado en el marco de la OCDE, este tipo de mecanismo crea incentivos para que los países con una matriz energética limpia se apropien del valor de la energía limpia a nivel internacional mediante la exportación de productos limpios<sup>52</sup>.

<sup>52</sup> Se ha abierto la discusión sobre el concepto de “powershoring” discutido por Arbache en 2022. “Powershoring” se refiere a la descentralización de la producción hacia países que ofrecen energía limpia, segura, asequible y abundante, y que están ubicados cerca de importantes centros de consumo, junto con otras virtudes para atraer inversiones industriales. América Latina y el Caribe (ALC) cumplen con muchas de las condiciones de la economía “powershoring”.

## I.4 Intensidad energética

Ravillard et al (2019) muestra que la intensidad energética en ALC está entre las más bajas del mundo (justo detrás de la Unión Europea). A primera vista, esto podría significar una alta eficiencia energética; sin embargo, un análisis detallado de los datos de ALC revela un contexto mucho más complejo, más asociado con la falta de servicios para los hogares y las características de la industria (o la desindustrialización después de los años 90) que con la eficiencia. Aunque la falta de datos e información no nos permite explicar completamente los impulsores de la intensidad energética, algunas evidencias muestran que ALC aún tiene mucho por hacer en esta dirección, especialmente en un contexto con una demanda creciente pronosticada.

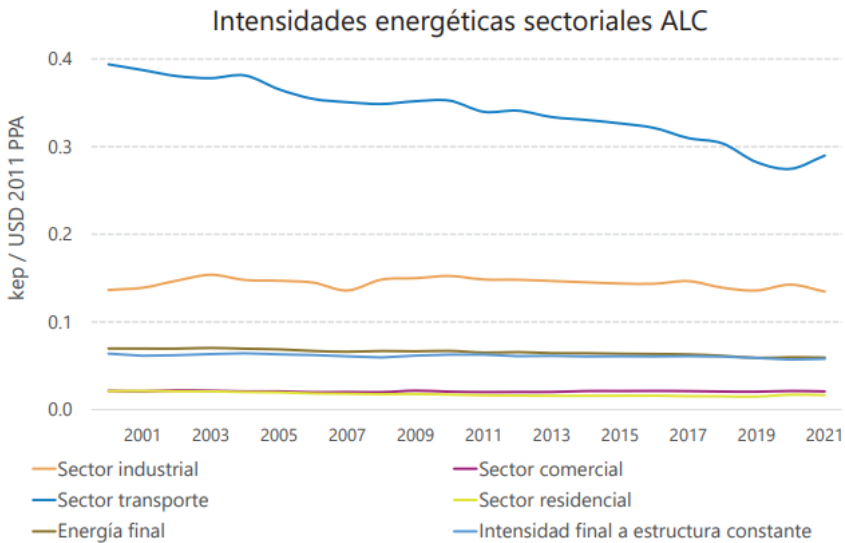
La tendencia relativamente estable en la intensidad energética en la región de ALC contrasta con la tendencia global de disminución de la intensidad energética. Esta característica distintiva sugiere que la intensidad energética en la región de ALC fue relativamente baja desde el principio, en contraste con otras regiones que han experimentado una notable disminución desde principios de los años 2000. Examinando datos que abarcan el período entre 2010 y 2016, la intensidad energética global mostró una reducción anual promedio del 2.1%. En contraste, la región de ALC ha experimentado un “cuello de botella” en la intensidad desde 2007, manteniendo un nivel de intensidad energética alrededor de 4 MJ/USD, con una fluctuación anual de aproximadamente  $\pm 1\%$  (Ravillard et al., 2019).

Según Ravillard et al. (2019), la intensidad energética en la región de ALC puede atribuirse a una deficiencia en innovación y adopción de tecnología dentro de las industrias y servicios, especialmente en comparación con otras regiones globales. Esta particularidad se destaca aún más por el uso limitado de electrodomésticos domésticos y los desafíos relacionados con la asequibilidad de servicios en el contexto de los hogares. Además, al contrastar las intensidades energéticas en industrias particularmente intensivas en energía, la región de ALC muestra niveles de intensidad más altos en comparación con otras regiones. Por el contrario, dentro del sector de servicios, la intensidad energética en la región de ALC sigue siendo la más baja. Esta discrepancia implica que la baja intensidad energética en la región de ALC también está influenciada por la estructura económica, principalmente caracterizada por un sector de servicios que emplea relativamente menos energía en comparación con otras regiones.

Una observación crucial se puede extraer de la Figura 5, destacando un grado considerable de heterogeneidad al desagregar la economía según sectores

o al comparar países individuales de ALC. Es notable que el sector del transporte ha contribuido a una reducción en la intensidad energética, potencialmente atribuible a avances reales en eficiencia energética debido a estándares políticos y prácticas innovadoras. Por el contrario, el sector industrial ha ejercido una leve influencia al alza en el indicador de intensidad energética. Varios factores pueden explicar estas disparidades, incluida la naturaleza de las industrias desarrolladas dentro de la región de ALC.

**Figura 5:** Intensidad Energética de ALC por sector



Fuente:HUBEnergua

Las medidas de eficiencia energética son victorias rápidas alineadas con objetivos tanto climáticos como de desarrollo; a menudo aumentan la asequibilidad, mejoran la calidad de los servicios proporcionados y reducen las emisiones. Sin embargo, a menudo son difíciles de medir y difíciles de promover.

No son la tradicional inversión significativa que se suele ver en el sector energético; necesitan considerar los comportamientos de los usuarios, que a menudo han sido pasados por alto por los responsables de políticas y los economistas energéticos. Además, tradicionalmente implica incentivos de

gobernanza multinivel. En el caso de edificios públicos e iluminación, es frecuente la falta de alineación de incentivos, y los actores que deben tomar medidas/tomar decisiones sobre la inversión en eficiencia energética no son aquellos que se beneficiarán económicamente de la decisión.

Considerar medidas como cambiar las bombillas de iluminación pública puede tener un impacto significativo con costos relativamente bajos. Por ejemplo, un estudio que considera los municipios del Estado de São Paulo en Brasil estimó una reducción potencial en el consumo de iluminación pública de aproximadamente 1249 GWh/año. Esto representaría un ahorro anual de R\$ 348.68 millones<sup>53</sup>. Sin embargo, el estudio también muestra la importancia de contar con datos disponibles para analizar el potencial y establecer prioridades, datos que faltan en la mayoría de los países de ALC e incluso en otros estados de Brasil.

A nivel de hogares, estudios sugieren que es necesario contar con programas nacionales de eficiencia energética y marcos legislativos, regulatorios y normativos confiables y activos. Los programas de acceso a la electricidad deben ir de la mano con la eficiencia energética<sup>54</sup>.

La implementación de políticas específicas de eficiencia energética podría reducir el gasto en electricidad de los hogares y aumentar la asequibilidad. Entre otras políticas se encuentran los programas sobre estufas limpias de cocina, que ayudan a superar el problema de asequibilidad en hogares más pobres. Nuestros resultados mostraron que los hogares más pobres se volvieron menos sensibles al gasto en electricidad y, por lo tanto, pudieron consumir más energía para satisfacer sus necesidades básicas. También se volvieron más propensos a adoptar bombillas de bajo consumo después de implementar el programa. Finalmente, la respuesta de los hogares pobres al reemplazo de bombillas muestra la necesidad de estimular incentivos desde el lado de la demanda. Por ejemplo, el gobierno podría brindar apoyo financiero para inversiones en equipos de eficiencia energética, ya sea en forma de subsidio para el equipo o dispositivo, una subvención o un crédito fiscal. Otro ejemplo es la eliminación de impuestos sobre equipos de eficiencia energética importados a Perú, como paneles solares. La evidencia ha demostrado que era “prácticamente imposible para los hogares costearlos” mientras el impuesto estaba vigente.

<sup>53</sup> Echevarria et al. 2023. Avaliação do potencial de eficiência energética na iluminação pública nos municípios paulistas (iadb.org). IDB

<sup>54</sup> Antonio et al 2020. Enhancing-Energy-Efficiency-to-Increase-Affordability-Evidence-from-Residential-Lighting-Retrofit-in-Peru.pdf. IDB

## II. Más allá de los indicadores tradicionales: asequibilidad, calidad y nuevos servicios

Varios estudios critican el uso de una definición binaria del acceso a la electricidad, ya que el acceso a los servicios depende de la infraestructura para suministrar energía, pero también de la calidad de estos servicios, de los dispositivos para utilizar la energía y de la asequibilidad de los servicios (ver por ejemplo, ESMAP 2015<sup>55</sup>, BID 2020<sup>56</sup> y Carvajal et al. 2021<sup>57</sup>). Además, los servicios requeridos en la sociedad cambian continuamente; por ejemplo, la falta de acceso a internet en la actualidad se convierte en una gran fuente de desigualdad y el cambio climático aumenta la necesidad de servicios de refrigeración. En este contexto, el acceso a los servicios energéticos debe ser visto como dinámico. Desde la inspiración en la capacidad de Sen (1982)<sup>58</sup>, la falta de acceso a los servicios energéticos puede considerarse como el contexto que socava el sentido de control de una persona debido a la agencia limitada y al conjunto restringido de opciones disponibles. Es necesario desarrollar una mejor medición de la pobreza energética y la falta de acceso a la energía, y en América Latina y el Caribe (ALC) no es diferente. Se han realizado algunos esfuerzos en esta dirección, como Carvajal et al. 2021<sup>59</sup>, García Ochoa y Bracamonte Sierra (2019)<sup>60</sup>, García Ochoa (2014)<sup>61</sup> y Soares et al. 2023; sin embargo, no se ha acordado un marco unificado y consensual. Uno de los desafíos clave es la falta de información y datos. Las siguientes secciones presentan algunos resultados e ideas de estudios en LAC en tres dimensiones: asequibilidad, calidad y acceso a nuevos servicios, con un enfoque en la refrigeración.

<sup>55</sup> ESMAP (2015), *Beyond Connections: Energy Access Redefined*. <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/24368/Beyond0connect0d000technical0report.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

<sup>56</sup> BID 2020. *De infraestructura a servicios*.

<sup>57</sup> Carvajal et al 2020 *Más allá de la electricidad: Cómo la energía provee servicios en el hogar* (iadb.org)

<sup>58</sup> Sen A. Choice, *Welfare and Measurement*. Oxford: Basil Blackwell; 1982.

<sup>59</sup> Carvajal et al 2020 *Más allá de la electricidad: Cómo la energía provee servicios en el hogar* (iadb.org)

<sup>60</sup> García Ochoa, R., y Bracamonte Sierra, A. (2019). Acceso a los servicios de energía. Una crítica a la Agenda 2030 de México. *Región y Sociedad*, 31, e1146. doi: 10.22198/rys2019/31/1146, 1-26. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/335314390\\_Acceso\\_a\\_los\\_servicios\\_de\\_energia\\_Una\\_critica\\_a\\_la\\_Agenda\\_2030\\_de\\_Mexico](https://www.researchgate.net/publication/335314390_Acceso_a_los_servicios_de_energia_Una_critica_a_la_Agenda_2030_de_Mexico)

<sup>61</sup> García, R. (2014). *Pobreza energética en América Latina*. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)



## II.1 Asequibilidad: la pobreza energética como un desafío clave en América Latina

Carvajal et al., 2020<sup>62</sup>, utilizando datos del Banco Mundial (2014), muestra que el consumo per cápita de electricidad en América Latina y el Caribe (ALC) es inferior en comparación con el promedio mundial (3,131 kWh) y la mayoría de las otras regiones, como Oriente Medio y África del Norte (2,501 kWh), Asia Oriental y el Pacífico (3,678 kWh), la Unión Europea (5,908 kWh) y América del Norte, excluyendo a México (13,254 kWh). Al analizar datos más detallados, considerando diferentes niveles de ingresos, las diferencias en el consumo entre los países de ALC y otras regiones, especialmente los países desarrollados, son mayores. Los resultados del análisis de Grottera et al. (2018)<sup>63</sup> son ilustrativos de estas desigualdades. Los resultados muestran que al comparar el consumo de electricidad en hogares en Brasil y Francia desagregados por deciles de población según ingresos, descubrieron que el décil más pobre de los hogares en Francia consume 10.4 veces más que el mismo décil en Brasil.

Se explica por el bajo acceso que tienen los hogares a los electrodomésticos y también por los problemas de asequibilidad para pagar el servicio de electricidad. Carvajal et al. 2020 muestra que los servicios energéticos con menor acceso son: (i) la temperatura del hogar y el calentamiento de agua (36% con acceso), (ii) seguido por los servicios de comunicación y entretenimiento (66%), y (iii) los servicios de lavandería (70%). Por otro lado, los servicios que muestran un mayor acceso son la iluminación (con un nivel similar al 98% del acceso a la electricidad, siendo uno de los primeros servicios al que tiene acceso la población. Le siguen la cocina (87%) y la refrigeración (88%), lo cual es relativamente bajo, ya que significa que más del 10% de la población que tiene acceso a la electricidad no puede usar efectivamente los servicios/beneficios básicos que la electricidad puede brindar al hogar.

Además, Carvajal et al. 2020 encontraron que las brechas de acceso se acentúan al analizar aspectos de género, ingresos y grupos étnicos como las poblaciones indígenas y afrodescendientes. Este es un elemento crucial en el análisis del estudio debido a la mayor vulnerabilidad que enfrentan estos grupos para caer en la pobreza y experimentar una menor calidad de vida debido a la ausencia de estos servicios en sus hogares.

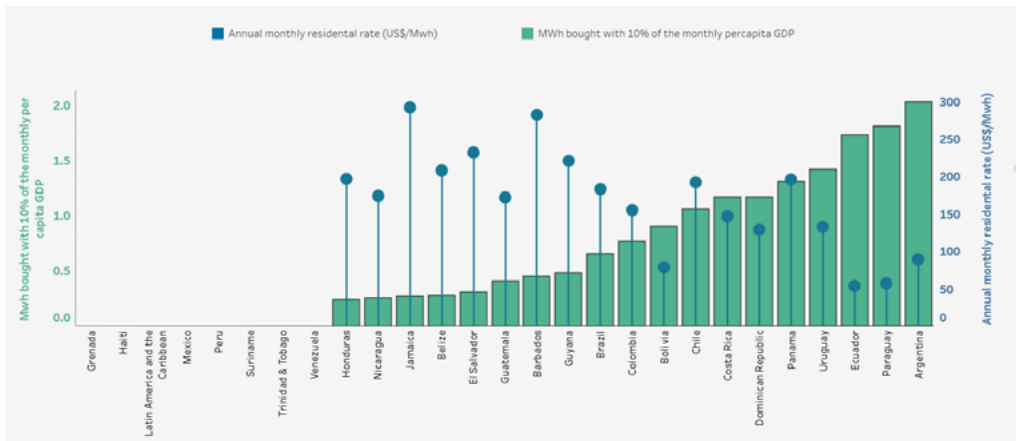
<sup>62</sup> Carvajal et al 2020 Más allá de la electricidad: Cómo la energía provee servicios en el hogar (iadb.org)

<sup>63</sup> Grottera et al. (2018). Vinculando el consumo eléctrico de electrodomésticos y el nivel de vida: una comparación entre los hogares brasileños y franceses.

Además de la falta de electrodomésticos, la asequibilidad es un problema clave en América Latina y el Caribe (ALC). Según HUBEnergia<sup>64</sup> (con datos analizados del Latinobarómetro, 2018), en promedio alrededor del 20 % de los hogares en la región perciben que tienen dificultades para pagar la factura de servicios eléctricos en 2017, y el 14 % menciona que siempre tuvieron dificultades para pagarla. Países como Brasil, Argentina y Nicaragua están entre los que tienen la percepción más alta de dificultades, aunque no son los países con las tarifas eléctricas más altas. Para comprender mejor las dificultades, es importante entender la relación entre la tarifa y el ingreso de la población. Además, la percepción está asociada con el impacto de eventos recientes, que en el caso de Argentina, estuvo relacionado con un aumento en las tarifas eléctricas en el período de la investigación.

Cuando se compara la relación entre la tarifa eléctrica y el ingreso promedio, países como Honduras, Nicaragua, Jamaica, Belice y El Salvador se encuentran en una situación más desafiante, con altas tarifas eléctricas y bajos ingresos per cápita.

**Figura 6:** Tarifa eléctrica e ingresos en ALC (2019)<sup>65</sup>



Fuente: Affordability of electricity service | IADB (hubenergia.org) (2019)

<sup>64</sup> Asequibilidad del servicio eléctrico | IADB (hubenergia.org)

<sup>65</sup> No había datos disponibles para 2019 en Granada, Haití, América Latina y el Caribe (región), México, Perú, Surinam, Trinidad y Tobago y Venezuela.

Considerando la evolución de las tarifas eléctricas durante las últimas décadas, es importante reconocer la tendencia a largo plazo de aumentar la tarifa eléctrica promedio en la región. Aunque en la última década hubo un cambio en este proceso, con un pico en la tarifa promedio en 2013, como se puede observar en la figura 7.

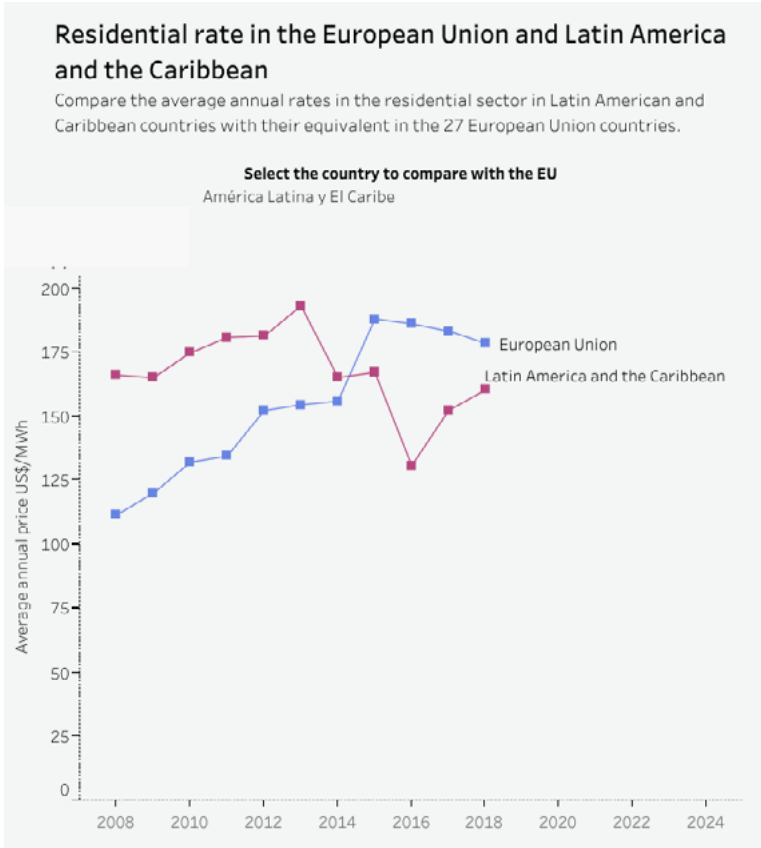
**Figura 7:** Aumento del costo de la factura de electricidad



Cuando comparamos la tarifa en ALC con la Unión Europea, observamos que la tarifa promedio en la región tiende a ser relativamente costosa; hasta 2014 era más alta que en la UE (figura 8). Después de eso, hay una disminución en la tasa de tarifas relacionadas con ALC, sin embargo, aún sigue siendo relativamente costosa considerando que el ingreso promedio de los países de la UE es más de 4 veces mayor que en ALC<sup>66</sup>, y la desigualdad es mucho mayor en ALC.

<sup>66</sup> Depende del año; sin embargo, el orden de magnitud no cambia sustancialmente. Se consideró el año 2021 para esta comparación.

**Figura 8:** Comparando los promedios de tarifas eléctricas ALC y europeas



La asequibilidad de la electricidad es un desafío en ALC. No se puede resolver a corto plazo y no hay una solución única para todos. Está asociada con los ingresos de la región y con el costo de la energía. Vale la pena señalar que la tasa promedio de tarifas en ALC no necesariamente refleja los costos, ya que hay subsidios sustanciales en la región. Según Sanin (2019), hay una heterogeneidad significativa entre los países en cuanto a la cantidad del gasto público destinado a los subsidios eléctricos. Estos gastos van desde menos del 0.5% del PIB (e incluso son inexistentes en algunos países) hasta más del 3% del PIB, como en los casos de Surinam, Venezuela y Nicaragua. De manera similar, existe diversidad en cómo se financian estos subsidios. Por ejemplo, pueden financiarse a través de transferencias directas del gobierno a los hogares (como es el caso de Bolivia) o a través de subsidios cruzados. En este último caso, los

hogares que superan un umbral de consumo pagan más que el costo asociado con la prestación del servicio, mientras que los hogares que consumen por debajo de un umbral pagan menos que este costo<sup>67</sup>.

Los subsidios son un instrumento para abordar la asequibilidad, pero deben considerarse cuidadosamente, ya que los subsidios universales tienden a ser regresivos y financieramente insostenibles a largo plazo<sup>68</sup>. En general, el problema de la asequibilidad debe abordarse a nivel sectorial mediante el aumento de la eficiencia y la diversificación de los servicios. Sin embargo, para los más vulnerables, algunos instrumentos de subsidio pueden ser una herramienta importante para evitar la pobreza energética. Deben estar bien diseñados, ser transparentes, financiarse de manera sostenible y evaluarse periódicamente.

## II.2 Calidad de los servicios

La calidad de los servicios eléctricos es bastante heterogénea en ALC, según el análisis de Bonzi Teixeira et al. 2021, la duración de las interrupciones del sistema varía desde menos de 1 hora hasta 219 horas al año. En cuanto a la frecuencia de las interrupciones, la heterogeneidad entre las empresas sigue siendo alta, oscilando entre 0,36 y 120,9 interrupciones por empresa en 2019. Y en ambos indicadores, la heterogeneidad es mayor entre las diez empresas con peor rendimiento.<sup>69</sup> El porcentaje de empresas que mejoraron su calidad ha aumentado con el tiempo. La proporción de distribuidores que redujeron la duración de los cortes anualmente pasó del 49% en 2005 al 74% en 2020. El número de empresas que redujeron la frecuencia de cortes (en comparación con los últimos 5 años) también aumentó del 67% en 2005 al 78% en 2020.

Esta mejora en la calidad puede atribuirse en cierta medida a la regulación de la calidad en la región. Weiss et al. 2021 muestran que entre 2000 y 2019 se observaron mejoras en la continuidad del suministro eléctrico en nueve países estudiados: Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, República Dominicana, Ecuador, El Salvador, Panamá y Perú. Durante este mismo período, varios

<sup>67</sup> Sanin, M. (2019). Enfoque en políticas energéticas exitosas en América Latina y el Caribe: razones para la esperanza. Washington: Interamerican Development Bank. Obtenido de [https://publications.iadb.org/publications/english/document/Zooming\\_into\\_Successful\\_Energy\\_Policies\\_in\\_Latin\\_America\\_and\\_the\\_Caribbean\\_Reasons\\_for\\_Hope\\_en.pdf](https://publications.iadb.org/publications/english/document/Zooming_into_Successful_Energy_Policies_in_Latin_America_and_the_Caribbean_Reasons_for_Hope_en.pdf)

<sup>68</sup> Aumentando la aceptación de las reformas de los subsidios energéticos: Perspectivas conductuales para América Latina y el Caribe (iadb.org)

<sup>69</sup> Bonzi Teixeira et al 2021 Electrokit: kit de herramientas de servicios técnicos de calidad para empresas de servicios eléctricos.

países adoptaron instrumentos regulatorios para medir indicadores de calidad y establecer estándares mínimos o incentivos para reducir las interrupciones en el suministro eléctrico, contribuyendo a la disminución de SAIDI y SAIFI. El estudio estimó la efectividad de los instrumentos regulatorios para mejorar la calidad de los servicios eléctricos. A partir de una muestra de 143 distribuidores de electricidad, Weiss et al. 2021 estima que el SAIDI promedio ha disminuido un 40% y el SAIFI promedio un 45%. Todavía hay margen para mejorar la calidad del servicio, especialmente en algunas regiones de ALC, donde las interrupciones son costosas para la sociedad. La regulación adecuada puede ser el instrumento más adecuado para incentivar a las empresas distribuidoras a alcanzar los estándares de calidad requeridos. Es importante reconocer que el aumento de la calidad a menudo implica costos, lo que puede ser un problema que deba equilibrarse con los desafíos de la asequibilidad.

Otro problema clave en ALC relacionado con la calidad es la pérdida de energía. Bonzi et al. 2021 estiman que representan un costo financiero para la industria eléctrica de entre 11 000 y 17 000 millones de dólares estadounidenses, equivalente al 0,2 al 0,3 por ciento del PIB de la región. Las pérdidas totales en ALC son alrededor del 17%, mientras que, por ejemplo, en los Estados Unidos es alrededor del 5%.<sup>70</sup> Reducir las pérdidas es un instrumento para aumentar la eficiencia y sostenibilidad del sistema. Los instrumentos regulatorios pueden incentivar a las empresas distribuidoras a tomar medidas para disminuir las pérdidas, y la digitalización puede facilitar la detección<sup>71</sup> de pérdidas; sin embargo, a menudo, la pérdida en comunidades vulnerables es un desafío que requiere la participación comunitaria.

### II.3 Nuevos servicios: refrigeración limpia e internet

Al considerar el acceso a los servicios energéticos, es importante tener en cuenta que se trata de un proceso dinámico. Nuevos requisitos surgen con la transformación y recientemente hemos visto cómo Internet se ha convertido en un instrumento esencial para servicios de conocimiento, educación, comunicación y entretenimiento. Esto se hizo aún más evidente durante la COVID-19. Según

<sup>70</sup> Bonzi Teixeira et al 2021. Electrokit: Power Utility Toolkit-Electricity Loss Reduction (iadb.org). IDB publicación.

<sup>71</sup> Ejemplo de cómo utilizar herramientas digitales para identificar pérdidas en América Latina y el Caribe. Giraldo et al. 2022. Energizados: los beneficios de una herramienta basada en las metodologías de machine learning para facilitar la detección de robo eléctrico (iadb.org)

Carvajal et al. 2020, a nivel agregado, alrededor de 6 de cada 10 latinoamericanos tienen acceso a estos servicios en la región. Esto representa un factor limitante considerando los beneficios potenciales que este acceso genera para el desarrollo de diversas actividades domésticas y cómo impacta en la capacidad de las familias para realizar varias actividades. El análisis de la interacción entre los servicios de Internet y la electricidad en América Latina necesita ser desarrollado, rastreado y coordinar políticas. El valor del acceso a la electricidad parece tener un mayor valor cuando se asocia con el acceso a Internet.

Además, la refrigeración se volverá aún más importante con el aumento de las olas de calor. En este contexto, la información y el conocimiento sobre los requisitos de refrigeración y los servicios disponibles en América Latina y el Caribe son escasos, lo que a su vez plantea una barrera metodológica que dificulta un análisis riguroso sobre este tema. Los desafíos son mayores cuando se considera la gran variedad de zonas climáticas en la región.

El confort climático influye en varios aspectos del bienestar, reduce la probabilidad de enfermedades relacionadas con condiciones climáticas extremas. Estas enfermedades representan un problema de salud pública que, según la Organización Mundial de la Salud y la Organización Meteorológica Mundial, aumentarán a mediano y largo plazo debido a los impactos del cambio climático, afectando de manera desproporcionada a los grupos de población más vulnerables que viven en áreas urbanas (OMS-WMO, 2012). Además, es importante destacar que la climatización es uno de los servicios que más consume energía..

Hay dos conjuntos de información que pueden orientar sobre cómo está la región en este tema:

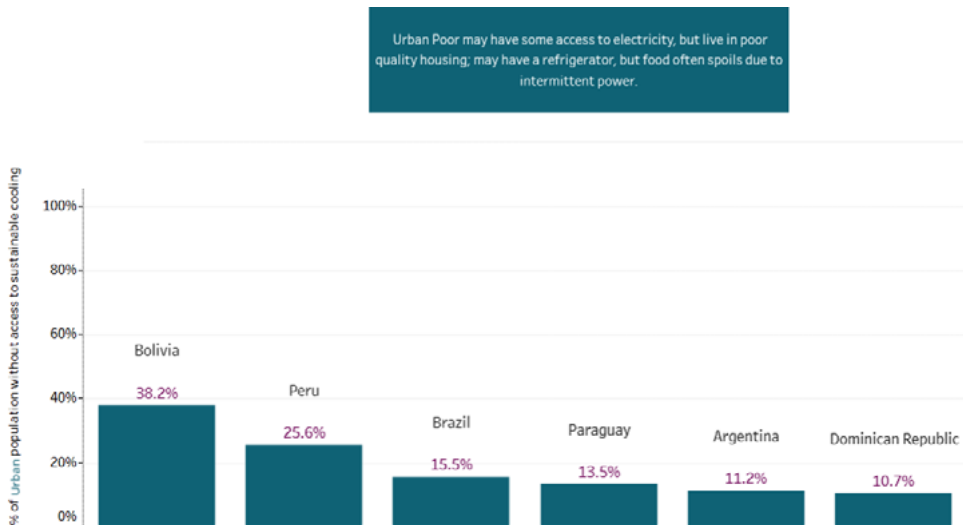
- (1) los electrodomésticos (que necesitan ser ponderados, ya que no tienen en cuenta las necesidades y la percepción de la población sobre el malestar, basado en datos del Latinobarómetro de 2018);
- (2) el riesgo de refrigeración en cuatro países en un estudio que tiene en cuenta la población con alto riesgo debido a la falta de acceso a la refrigeración sostenible, realizado por SE4All y publicado en HUBEnergia.

Los indicadores de porcentaje de hogares encuestados con aire acondicionado/calefacción y porcentaje con acceso a agua caliente, sirven como medidas de referencia para evaluar este servicio, informándonos si los hogares poseen las tecnologías para controlar fácil y cómodamente la temperatura interior y el agua. Entre los países evaluados, el nivel estimado de acceso para ALC es del

36%, lo que significa que alrededor de 4 de cada 10 latinoamericanos no tienen este servicio. Se observa que los países con niveles más altos de ingresos per cápita y una clase media bien establecida muestran tasas de acceso mucho más altas. Es el caso de países como Argentina, Chile y Uruguay, que tienen un nivel de acceso del 69%<sup>72</sup>. Carvajal et al. 2020 también muestran que los países con mayor acceso a la climatización experimentan menos dificultades para dormir debido a condiciones climáticas extremas.

Considerando la información disponible de SE4ALL en los países de ALC, las estimaciones identificaron que casi el 40% de la población en Bolivia se encuentra en alto riesgo debido a la falta de acceso a la refrigeración sostenible. De los países analizados en el estudio, es el país con mayor riesgo, y el país con menor riesgo es la República Dominicana, con un 10,7%, lo que aún representa una parte considerable de la población (ver figura 9). Dependiendo de los criterios adoptados sobre la pobreza energética, como tener los servicios básicos, estos números podrían ser un indicador de la población que puede considerarse energéticamente pobre.

**Figura 9:** Enfriamiento limpio: Población con alto riesgo debido a la falta de acceso a refrigeración sostenible. % de población urbana



Fuente: Población sin acceso a refrigeración sostenible | IADB (hubenergia.org)

<sup>72</sup> Carvajal 2020. Carvajal et al 2020 Más allá de la electricidad: Cómo la energía provee servicios en el hogar (iadb.org)



Los requisitos de un enfriamiento sostenible adecuado también se destacaron durante la pandemia de COVID-19, en la que las vacunas requerían un sistema de refrigeración adecuado. Este evento subraya la necesidad de que los responsables de políticas tomen más en serio estas necesidades al considerar el acceso mínimo a los servicios de energía.

Un seguimiento más preciso y un enfoque dinámico son necesarios para comprender las necesidades y brechas de la población en América Latina y el Caribe para acceder a servicios básicos.

## **Instrumentos para facilitar el logro del ODS 7**

En general, todavía hay una falta de evaluación de políticas e instrumentos para promover políticas energéticas en América Latina y el Caribe (LAC). Sin embargo, algunos estudios específicos ofrecen ejemplos que nos permiten obtener algunas ideas y lecciones. Esta sección se divide en la configuración de instrumentos clave que pueden ayudar a la región a alcanzar los objetivos del ODS 7, considerando el sentido más amplio de estos objetivos centrándose en el acceso universal a los servicios.

### **III.1 Reestructuración de tarifas**

Las innovaciones tecnológicas harán que la estructura de precios actual sea insostenible (podría considerarse ya distorsionada). Aquellos consumidores que actualmente pagan más utilizando la red eléctrica que generando su propia electricidad pueden encontrar atractiva la desconexión de la red. Por lo tanto, la capacidad de la estructura de precios para cumplir con los dos objetivos de recuperación de costos y asequibilidad estará en peligro. Para evitar el desarrollo de mercados eléctricos insostenibles, las tarifas (entendidas como la combinación de tarifas energéticas y de red) tendrán que cambiar.<sup>73</sup> Las subvenciones cruzadas pueden generar distorsiones y profundizar la desigualdad en una región que ya tiene una larga historia de desigualdad social. Además, la reestructuración de tarifas es un tema político complejo. Es especialmente importante ser consciente de que la asequibilidad es un problema en ALC, y no solo para los

<sup>73</sup> BID 2020. From-Structures-to-Services-The-Path-to-Better-Infrastructure-in-Latin-America-and-the-Caribbean.pdf

más vulnerables, y que la población promedio espera aumentar los servicios de energía que utilizan. Este escenario es bastante diferente al que observamos en países desarrollados, por ejemplo.

La tendencia en la reestructuración tarifaria es clara: reducir los subsidios cruzados y aumentar la reflexión de costos. Cómo hacerlo, qué debería considerarse servicio público y pagado por todos, qué debería liberalizarse y el ritmo de la transformación aún están en discusión.

En este proceso, aumentar la participación de los consumidores en el proceso de toma de decisiones parece ser estratégico. Puede facilitar la oferta de nuevos servicios a través de la respuesta a la demanda, que eventualmente podría adaptarse mejor a las necesidades de los usuarios, de manera similar a lo que se puede observar en los servicios de telecomunicaciones. Weiss et al. 2022a muestra que esto puede aumentar la eficiencia y la asequibilidad de los servicios. Sin embargo, el estudio centrado en ALC muestra que el programa de respuesta a la demanda no es la solución para los consumidores más vulnerables, ya que no tienen mucha flexibilidad en el portafolio de consumo debido a la falta de electrodomésticos<sup>74</sup>.

Además, los consumidores deberían estar mejor incorporados en el proceso de reforma de subsidios. El estudio de Weiss et al. 2022b centrado en países de LAC sugiere que la estrategia de comunicación desempeña un papel clave en la aceptación y el respaldo a la reforma de los subsidios, y la forma en que se presenta la información es importante.<sup>75</sup>

### **III.2 Incentivos para inversiones en energías renovables**

En América Latina y el Caribe, las subastas han sido el mecanismo más común y efectivo para incentivar la inversión en energías renovables. Para 2017, 10 países de la región habían implementado al menos un tipo de política de subastas renovables, lo que representaba una capacidad de generación de 28.1 GW. En LAC, estos programas se implementaron por primera vez en Brasil (2005)<sup>76</sup>.

<sup>74</sup> Weiss et al 2022. Empowering Electricity Consumers through Demand Response Approach: Why and How (iadb.org)

<sup>75</sup> Subsidios a la demanda Increasing the Acceptance of Energy Subsidy Reforms: Behavioral Insights for Latin America and the Caribbean (iadb.org)

<sup>76</sup> Lopez et al 2019. Advancing the Policy Design and Regulatory Framework for Renewable Energies in Latin America and the Caribbean for Grid-scale and Distributed Generation (iadb.org)

El resultado de la subasta depende de cómo esté diseñada. El diseño de la subasta es un conjunto complejo de decisiones políticas que involucran diferentes partes del mecanismo de subasta. Por lo general, las subastas son gestionadas y diseñadas por un gobierno, un regulador o un operador del sistema que actúa como agente del gobierno. Existe un amplio debate sobre la eficiencia de estos mecanismos, ya que impactan en el mercado eléctrico.

En general, el conjunto de diseños de subastas renovables presentado por López et al. en 2019 se asocia con contratos a largo plazo (de 15 a 30 años). Son subastas específicas para tecnologías (excepto Chile), con un enfoque especial en la energía solar (excepto Costa Rica) y la energía eólica (excepto El Salvador y Belice).<sup>77</sup>

En América Latina y el Caribe (ALC), las subastas han mostrado una disminución sustancial de precios. López et al. en 2019 muestran que los precios promedio ofertados por nueva capacidad disminuyeron considerablemente (32.9%) desde 2009 hasta 2017, especialmente para proyectos solares, que bajaron un 86.9% desde 2010 hasta 2017. Sin embargo, es importante tener en cuenta que al comparar los resultados de las subastas entre países, es necesario considerar cuidadosamente el significado de los precios de las subastas, ya que puede variar considerablemente según el diseño de la subasta, por ejemplo, si el producto negociado es capacidad o energía.

Las subastas probablemente seguirán desempeñando un papel central en la inversión en energías renovables en América Latina y el Caribe, especialmente como mecanismo de promoción. Sin embargo, a medida que aumenta el número de energías renovables en el sistema y la variabilidad se vuelve más costosa e importante, los diseños deberían ser capaces de tener en cuenta, valorar e incentivar mejor los mecanismos de flexibilidad. En el contexto de la creciente necesidad de flexibilidad, también se debe considerar mejor la interacción entre los resultados de las subastas a largo plazo y los incentivos del mercado a corto plazo. Los contratos de subastas a largo plazo impactan en los precios de arbitraje a corto plazo y, por lo tanto, en los incentivos para invertir en activos flexibles (como baterías).

Además, las subastas centralizadas deben considerar dos tendencias recientes: el aumento de la generación distribuida y el incremento de los contratos bilaterales con grandes consumidores.

<sup>77</sup> Lopez et al 2019. Advancing the Policy Design and Regulatory Framework for Renewable Energies in Latin America and the Caribbean for Grid-scale and Distributed Generation (iadb.org)

La política de medición neta (NM) se ha utilizado ampliamente como un mecanismo para incentivar la adopción de recursos de generación distribuida (DG) por parte de consumidores pequeños, como hogares y pequeñas empresas. La idea principal detrás de este tipo de políticas es permitir a los consumidores conectados a la red compensar su consumo al introducir excedentes de electricidad autogenerada en la red y generar créditos que pueden utilizarse más adelante. Sin embargo, el diseño de las políticas de NM varía significativamente entre países. Por ejemplo, un legislador debería decidir elementos como el objetivo de la política (promover la adopción de sistemas de DG o garantizar la sostenibilidad financiera de las empresas de servicios públicos), el esquema de compensación (en energía o en efectivo), los requisitos técnicos mínimos de una instalación para garantizar la calidad de la DG, la tasa a la que se intercambian los créditos con la red y los mecanismos financieros (si los hay) y cómo financiarlos, entre otras decisiones. En América Latina y el Caribe, 17 países adoptaron políticas para introducir NM para 2018, con diferentes etapas de implementación (como proyectos piloto, regionales, sectoriales o nacionales)<sup>78</sup>, diferentes conjuntos de incentivos y resultados diversos en términos de adopción de tecnología y desigualdad entre los adoptantes<sup>79</sup>.

Los tres países de América Latina y el Caribe con el mayor nivel de adopción de energía distribuida son Brasil, Chile y México. Los primeros adoptantes en la región son heterogéneos. Los resultados de Chueca et al. 2023 muestran que, en Brasil, los adoptantes viven en áreas urbanas y son muy receptivos al potencial de la energía solar. En Chile, el tamaño del proyecto es relevante. Finalmente, en México, los resultados muestran que los efectos de demostración desempeñan un papel crucial en la adopción. La influencia del ingreso como factor determinante es inconclusa, aunque podría resultar de restricciones de datos en este estudio. El gasto promedio en electricidad es relevante en todos los países.<sup>80</sup> El diseño de las tarifas jugará un papel clave en la adopción de energía distribuida y, si no está bien calibrado, puede plantear desafíos para el sistema.

<sup>78</sup> Lopez et al 2019. Advancing the Policy Design and Regulatory Framework for Renewable Energies in Latin America and the Caribbean for Grid-scale and Distributed Generation (iadb.org)

<sup>79</sup> Chueca et al. 2023. Primeros adoptantes de generación distribuida de energía solar fotovoltaica residencial: evidencia de Brasil, Chile y México. Energía para el Desarrollo Sostenible. Volumen 76, 2023.

<sup>80</sup> Chueca et al. 2023. Pioneros en la generación distribuida de energía solar fotovoltaica residencial: Evidencia de Brasil, Chile y México. Energía para el Desarrollo Sostenible. Volumen 76, 2023

### III.3 Desarrollo tecnológico

El desarrollo tecnológico se espera que desempeñe un papel central en la reducción de costos para las energías renovables y limpias. El estado actual del conocimiento no permitiría una energía sostenible para todos a un precio asequible en un contexto de economía de emisiones netas cero.

Las preocupaciones sobre el cambio climático y las demandas de un sistema eléctrico más participativo aumentaron las inversiones en nuevas tecnologías. Sin embargo, las innovaciones solo pueden satisfacer la demanda del usuario si proporcionan un servicio que ya esté incluido en el diseño del mercado, o se crea un nuevo servicio para adaptarlos. Al mismo tiempo, los nuevos servicios también pueden impulsar el proceso de innovación al agregar valor de mercado a las nuevas tecnologías.

Aunque la interacción entre las políticas medioambientales y energéticas ha estado presente durante varias décadas, la ola de innovación de los últimos años añade una nueva capa de políticas para dar forma a la evolución de la industria eléctrica: políticas de innovación. Las transiciones implican innovaciones disruptivas, pero también deben ser guiadas por políticas que faciliten el cambio estructural y suavicen el proceso. En el contexto del Objetivo de Desarrollo Sostenible 7 (SDG7), la combinación de regulación e innovación es más importante que nunca en la industria eléctrica. En consecuencia, la identificación de prácticas regulatorias que permitan implementar mecanismos coherentes con el ODS7 está en el centro de atención. En particular, los sistemas requieren respuestas a las siguientes preguntas:

- ¿Hasta qué punto las políticas energéticas e innovadoras forman una visión coherente para una transición hacia sistemas energéticos sostenibles?
- ¿Cómo deberían responder las regulaciones a tales políticas?
- ¿Cómo deberían adaptarse las regulaciones a la evolución de los procesos industriales y de mercado en la energía?
  - a. Mecanismos de financiamiento: implicando esfuerzos de instituciones públicas, privadas e internacionales.

Cuando esta fuente de financiamiento no está disponible, se observa poca o ninguna inversión. Esto explica la necesidad de asegurarse de contar con los instrumentos adecuados para canalizar fondos hacia la energía limpia. Para tomar decisiones finales de inversión, un proyecto debe ser viable, lo que significa

el requerimiento de un diseño de mercado confiable y un modelo de negocio para remunerar la inversión y el riesgo asumido por los inversionistas. Los modelos de incentivos elegidos por los países impactan en la disponibilidad de instrumentos financieros. En América Latina y el Caribe (ALC), se han utilizado fuertemente subastas (como se discutió anteriormente), lo que ha llevado a modelos más basados en contratos a largo plazo vinculados a una SPV (Sociedad de Propósito Específico). Como consecuencia, el riesgo tecnológico recae principalmente en los consumidores a través de servicios regulados y tarifas. En principio, esto implica la identificación de proyectos de energías renovables como una clase de activos de infraestructura<sup>81</sup>.

Además, en los países de América Latina y el Caribe (ALC), un gran volumen de recursos financieros proviene de bancos de desarrollo, generalmente en forma de préstamos a largo plazo asociados a un vehículo de propósito específico (SPV, por sus siglas en inglés); este es el caso clásico de Brasil, donde el BNDES ha desempeñado un papel importante.

Vázquez (2018) argumenta que el modelo de negocio de la infraestructura asume implícitamente que el papel del capital propio es relativamente poco importante. En el caso de proyectos de energías renovables (RES, por sus siglas en inglés) donde el capital propio es crucial, pueden surgir dificultades para implementar la solución financiera eficiente.

Utilizando esta serie de evidencias en América Latina y el Caribe (ALC), Vázquez (2018) ha articulado una serie de medidas estratégicas destinadas a mejorar la facilitación de los procesos de toma de decisiones en la financiación de iniciativas de energía renovable:

- (1) **Formalización del Proceso de Toma de Decisiones y Definición del Diseño del Mercado:** La integración de medidas dentro del sector eléctrico requiere un proceso de toma de decisiones formalizado en conjunto con el establecimiento de un diseño de mercado coherente. Este enfoque integral garantiza la armonización en todo el espectro de medidas implementadas.
- (2) **Abordar la Complejidad desde una Perspectiva Financiera:** Enfrentar las complejidades inherentes a los proyectos eléctricos demanda un enfoque financiero. La formulación de contratos adecuados asume una importancia primordial, constituyendo un pilar fundamental para el

<sup>81</sup> Vázquez 2018. Financiando la transición hacia energías renovables en América Latina, el Caribe y Europa, Fundación EULAC.PB\_2018\_12.pdf (eui.eu)

funcionamiento efectivo del mercado. Estos contratos desempeñan un papel fundamental para habilitar la disponibilidad de recursos financieros a largo plazo.

- (3) **Papel de las Instituciones Públicas y Multilaterales en Mercados Basados en Infraestructura:** En escenarios donde un modelo de negocio de infraestructura sustenta el mercado, una responsabilidad fundamental recae en entidades públicas y multilaterales para orquestar proyectos complejos para el compromiso del sector privado. Dada la complejidad de los proyectos eléctricos, que difieren de instrumentos financieros más líquidos en finanzas de proyectos, el diálogo efectivo entre organismos reguladores, instituciones internacionales y el sector financiero es imperativo para la formulación de contratos viables.
- (4) **Incorporación de Consideraciones Tecnológicas:** La importancia de los factores tecnológicos no debe subestimarse. Es fundamental reconocer que ciertas políticas pueden introducir cláusulas contractuales específicas que complican la financiación de proyectos. Una evaluación integral de estos aspectos es indispensable.
- (5) **Implicaciones del Diseño del Mercado en la Dinámica Industrial:** Es esencial realizar una evaluación exhaustiva de las ramificaciones del diseño del mercado en la dinámica industrial. Los efectos en cascada de estos diseños en el panorama industrial general requieren una consideración cuidadosa.

### III.4 Perspectivas de género

Cuando se observa el ODS 7 a través de una perspectiva de género, hay tres puntos de vista que deben considerarse:

- (1) Género como causa de vulnerabilidad socioeconómica.

Como explicó Snyder et al. 2018, la intersección entre el acceso a la energía y el género está significativamente vinculada con el ámbito del trabajo doméstico. Aunque este problema podría considerarse tanto circunstancial como estereotipado, es una realidad palpable en toda América Latina y el Caribe. Las mujeres soportan una mayor carga por la falta de acceso a la energía en comparación con los hombres. Este fenómeno se evidencia por varios factores:

en primer lugar, las mujeres suelen verse obligadas a dedicar más tiempo a cocinar debido a la ausencia de instalaciones de refrigeración para conservar los alimentos. En segundo lugar, su exposición a la contaminación aumenta al depender del carbón para cocinar. En tercer lugar, cuando se enfrentan a escasez de agua y energía necesaria para bombearla, las mujeres se ven obligadas a encargarse de conseguir estos recursos. Por último, en casos de escasez energética, las mujeres asumen predominantemente el rol de buscar soluciones y alternativas para las tareas de mantenimiento del hogar. En esencia, las repercusiones de un acceso inadecuado a energía limpia afectan de manera desproporcionada a las mujeres, exacerbando sus desafíos y responsabilidades diarias.<sup>82</sup> Por ejemplo, en Guatemala, gracias al acceso a la electricidad, el tiempo que las mujeres invertían en cocinar se redujo en un 34%; y para las mujeres en Nicaragua, la posibilidad de trabajar fuera de sus hogares aumentó en un 23%.<sup>83</sup>

## (2) Género en el proceso de toma de decisiones.

Frecuentemente, la introducción de tecnologías nuevas y limpias, como los sistemas fotovoltaicos solares o las tecnologías modernas de cocina, depende de consideraciones sobre los derechos de propiedad. Dado que las mujeres suelen tener derechos de propiedad más bajos y, consecuentemente, tienen una autoridad limitada en la toma de decisiones del hogar, su capacidad para llevar a cabo cambios transformadores en su panorama energético se ve restringida. Esta limitación persiste aunque las mujeres soporten de manera desproporcionada las desigualdades energéticas y sus consecuencias asociadas. Esto también es importante al considerar proyectos comunitarios. En algunos casos, puede ser un desafío (debido a limitaciones socioculturales) garantizar la participación de las mujeres en audiencias públicas y consultas para proyectos de acceso, sin embargo, es una preocupación central que los desarrolladores de proyectos deben tener en cuenta (Snyder et al., 2018).

## (3) La desigualdad de género en la fuerza laboral energética.

Energía sostenible para todos es un desafío global y la incorporación de la paridad de género en el proceso de creación de empleo es una oportunidad

<sup>82</sup> Snyder et al. 2018 Gender and Energy: The Balance of Power (iadb.org)

<sup>83</sup> WB, 2012. Energía, género y desarrollo: ¿Cuáles son las conexiones? ¿Dónde está la evidencia? Un documento preliminar para el Informe Mundial sobre Desarrollo 2012 sobre Igualdad de Género y Desarrollo, Documento N.º 125 / Agosto de 2011.



y una necesidad para avanzar de manera más eficiente. Arias et al. (2022)<sup>84</sup> muestran que la transición energética abre oportunidades para lograr un mejor equilibrio de género en la industria; sin embargo, en ausencia de políticas específicas, la brecha de género no necesariamente se cerrará. Aunque ha habido una disminución en la brecha de género en la fuerza laboral de la industria energética, los roles no han cambiado. Esto significa brechas de género más amplias en puestos ejecutivos y de gestión, así como en posiciones que requieren cualificaciones STEM.

#### IV. Comentarios finales

América Latina y el Caribe han logrado avances notables en el acceso a la electricidad. Muchos países avanzan en la dirección correcta y podrían lograr el acceso universal para 2030. Como región, aún enfrentamos algunos desafíos, como el caso de Haití, que requieren un esfuerzo mucho mayor. El acceso universal en ALC representaría un avance regional significativo y, con el conjunto adecuado de políticas, especialmente enfocadas en abordar los desafíos de última milla, puede ser una meta alcanzable. Sin embargo, si bien este es un paso inicial importante, el acceso es solo la primera fase para garantizar “acceso asequible, confiable, sostenible y actualizado a la energía para todos”.

Algunos temas tradicionales que han sido pasados por alto, como la cocina limpia, necesitan integrarse mejor en la agenda de políticas. Además, temas emergentes que ganarán importancia debido al cambio climático, como la refrigeración limpia, también deben considerarse.

Además, para garantizar verdaderamente el acceso a los servicios, es crucial asegurar la asequibilidad sostenible. Esto implica encontrar una manera de garantizar la sostenibilidad del sistema y al mismo tiempo asegurar que todos puedan acceder realmente a servicios básicos, que se espera que aumenten, especialmente en países en desarrollo.

Para lograr esto, es necesario considerar estratégicamente los subsidios, los diseños de servicios y el empoderamiento del consumidor para abordar este desafío. Esta ecuación es algo que la región de ALC aún no ha logrado resolver completamente. El modelo actual basado en los subsidios cruzados, que fue importante para la expansión de la red y el aumento del acceso, está

<sup>84</sup> Arias et al 2022. Green Transition and Gender Bias: An Analysis of Renewable Energy Generation Companies in Latin America (iadb.org)

volviéndose menos sostenible a largo plazo debido al aumento de la demanda y las nuevas tecnologías, especialmente aquellas asociadas con la energía distribuida. Mientras que algunos países están retrasando la introducción de la energía distribuida, a nivel internacional, la tecnología desarrollada que la incorpora de manera eficiente suele ser superior a bloquearla artificialmente.

Las energías renovables han estado en el núcleo del sistema eléctrico en ALC, mostrando un inmenso potencial no solo para limpiar la mezcla energética, sino también para apoyar a la región en internalizar la cadena de valor industrial. Sin embargo, la redistribución económica de la transición energética debe considerarse como un mecanismo potencial para aumentar la desigualdad entre países o para generar justicia climática. Lograr esto requiere estrategias nacionales, cooperación internacional e integración regional. Esta última puede facilitar la integración de energías renovables, mejorar la eficiencia regional y contribuir a las negociaciones internacionales en un contexto de incentivos cambiantes, políticas y cadenas de valor.

Estimar la cantidad de inversión necesaria para lograr el acceso universal a los servicios y hacer la transición hacia una matriz energética más limpia en la región es un desafío, pero supera los 226 mil millones de dólares estadounidenses entre 2020 y 2030 (que es esencialmente la inversión estimada necesaria para mantener el statu quo, considerando únicamente el sector eléctrico)<sup>85</sup>. Este nivel de inversión requiere una alineación entre los esfuerzos públicos y privados para aprovechar el capital necesario.

Por último, la región aún carece de información integral sobre políticas, y muchos países carecen de instituciones que proporcionen evaluaciones tanto ex-ante como ex-post. Las políticas deben ser transparentes, evaluadas y adaptadas. Esto no es un concepto novedoso, pero con los cambios tecnológicos, este proceso de aprendizaje se ha vuelto más dinámico. Un mecanismo que funciona bajo condiciones específicas podría convertirse en una barrera bajo un nuevo conjunto de tecnologías. La regulación y las políticas dinámicas se han vuelto aún más cruciales en el proceso de transición. El seguimiento de los objetivos de desarrollo sostenible requiere una definición más clara de los servicios básicos y el acceso real que tiene la población a ellos.

---

<sup>85</sup> Lopez et al 2022, The Energy Path of Latin America and the Caribbean (iadb.org)

## REFERENCIAS

Antonio et al 2020. Enhancing-Energy-Efficiency-to-Increase-Affordability-Evidence-from-Residential-Lighting-Retrofit-in-Peru.pdf. IDB

Antonio et al 2020. Enhancing-Energy-Efficiency-to-Increase-Affordability-Evidence-from-Residential-Lighting-Retrofit-in-Peru.pdf. IDB

Arbache J. 2022. Powershoring. <https://www.caf.com/es/conocimiento/visiones/2022/11/powershoring/#:~:text=Powershoring%20se%20refiere%20a%20la%20descentralizaci%C3%B3n%20de%20las%20condiciones%20de%20la%20econom%C3%ADa%20de%20powershoring.>

Arias K., David López, Segundo Camino, Mariana Weiss, Dylan Walsh, Livia Gouvea Gomes, Michele Carvalho Metanias Hallack. 2022. Green transition and gender bias: an analysis of renewable energy generation companies in Latin America. IDB.

Bhattacharyya, S.C. 2012. Review of alternative methodologies for analysing off-grid electricity supply. *Renew. Sustain. Energy Rev.* 2012, 16, 677–694

Bonzi Teixeira Augusto, Eric Fernando Boeck Daza, Michelle Carvalho Metanias Hallack, Mariana Weiss, Yuri Daltro, Arturo Alarcon, Leopoldo Montanez.2021a. Electrokit: Power Utility Toolkit-Electricity Loss Reduction (iadb.org). IDB publication.

Bonzi Teixeira, Augusto Cesar , Eric Fernando Boeck Daza, Michelle Carvalho Metanias Hallack, Mariana Weiss, Yuri Daltro, Arturo Alarcon, Leopoldo Montanez 2021b. Electrokit: power utility toolkit-quality of technical service / Augusto Cesar Bonzi Teixeira, Eric Fernando Boeck Daza, Michelle Carvalho Metanias Hallack, Mariana Weiss, Yuri Daltro, Arturo Alarcon, Leopoldo Montanez.

IDB 2020. From Structures to Services (iadb.org). From structures to services: the path to better infrastructure in Latin America and the Caribbean. Edited by Eduardo Cavallo, Andrew Powell, Tomás Serebrisky.

Chueca E., Mariana Weiss, Rogelio Celaya, Pauline Ravillard, Boris Ortega, Mauricio T. Tolmasquim, Michelle Hallack, 2023. Early adopters of residential solar PV distributed generation: Evidence from Brazil, Chile and Mexico, *Energy for Sustainable Development*, Volume 76, 2023,

Di Chiara L., Adelaida Nogales, María Eugenia Sanin, Jesús Tejeda, Michelle Hallack. Di Chiara et al 2019, La complementariedad de la generación hidroeléctrica con las energías renovables no convencionales y la importancia de la integración regional: La experiencia de Uruguay (iadb.org)

Dinkelman (2011), Dinkelman, T., 2011. The Effects of Rural Electrification on Employment: New Evidence from South Africa. *Am.Econ.Rev.* 101(7), 3078–3108.

Echevarria et al. 2023. Avaliação do potencial de eficiência energética na iluminação pública nos municípios paulistas (iadb.org). IDB

García Ochoa, R., y Bracamonte Sierra, A. (2019). Acceso a los servicios de energía. Una crítica a la Agenda 2030 de México. *Región y Sociedad*, 31, e1146. doi: 10.22198/rys2019/31/1146, 1-26. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/335314390\\_Acceso\\_a\\_los\\_servicios\\_de\\_energia\\_Una\\_critica\\_a\\_la\\_Agenda\\_2030\\_de\\_Mexico](https://www.researchgate.net/publication/335314390_Acceso_a_los_servicios_de_energia_Una_critica_a_la_Agenda_2030_de_Mexico)

García, R. (2014). Pobreza energética en América Latina. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)

Giraldo et al 2022. Energizados: los beneficios de una herramienta basada en las metodologías de machine learning para facilitar la detección de robo eléctrico (iadb.org)

Grottera, C., Barbier, C., Sanches-Pereira, A., Weiss de Abreu, M., Uchôa, C., Tudeschini, L., Cayla, J., Nadaud, F., Olimpio, A., Cohen, C., Teixeira, S. (2018). Linking electricity consumption of home appliances and standard of living: A comparison between Brazilian and French households.

IEA, IRENA, UNSD, World Bank, WHO. 2023. Tracking SDG 7: The Energy Progress Report. World Bank, Washington DC. © World Bank. [sdg7-report2023-full\\_report.pdf](#) (esmap.org)

Jimenez, R. (2017). Development Effects of Rural Electrification. Inter-American Development Bank. Policy Brief No IDB-PB-26

Khandker, S.R., Samad, H.A., Ali, R., Barnes, D.F., 2012. Who benefits most from rural electrification? Evidence in India. Policy Research Working Paper 6095, World Bank (<http://elibrary.worldbank.org/doi/pdf/10.1596/1813-9450-6095>)

Lipscomb M., Mobarak A.M., Barham T. (2013). Development Effects of Electrification: Evidence from the Topographic Placement of Hydropower Plants in Brazil. American Economic Journal: Applied Economics. Vol.5, No2, April 2013

Lopez D.S. Alexandre Mejdalani, Adelaida Nogales, Mauricio Tolmasquim; Michelle Hallack. (2019). Advancing the Policy Design and Regulatory Framework for Renewable Energies in Latin America and the Caribbean for Grid-scale and Distributed Generation (iadb.org)

Lopez D.S, Alexandre Mejdalani, Michelle Hallack, Enrique Chueca (2022). The energy path of Latin America and the Caribbean. The Energy Path of Latin America and the Caribbean (iadb.org)

Mejdalani A., Roberta Mendes e Costa, Michelle Hallack, David Lopez, Miguel Vazquez. 2018. A Brighter Future: The Impact of Rural School Electrification Programs on the Dropout Rate in Primary Education in Brazil (iadb.org)

OLADE data Panorama energético de América Latina y el Caribe 2022 – OLADE

Ravillard et al. 2020. Clearing Up the Smoke: Untapping the Potential of Tailored Clean Cooking Programs in Latin America (iadb.org). IDB Publication.

Sanin, M. (2019). Zooming into successful energy policies in Latin America and the Caribbean: reasons for hope. Washington: Interamerican Development Bank. Obtenido de [https://publications.iadb.org/publications/english/document/Zooming\\_into\\_Successful\\_Energy\\_Policies\\_in\\_Latin\\_America\\_and\\_the\\_Caribbean\\_Reasons\\_for\\_Hope\\_en.pdf](https://publications.iadb.org/publications/english/document/Zooming_into_Successful_Energy_Policies_in_Latin_America_and_the_Caribbean_Reasons_for_Hope_en.pdf)

Sen A. Choice, Welfare and Measurement. Oxford: Basil Blackwell; 1982.

Snyder V., Hallack M. Larrea S. 2018 Gender and Energy: The Balance of Power (iadb.org). IDB.

Troncoso K., Agnes Soares da Silva, 2017. LPG fuel subsidies in Latin America and the use of solid fuels to cook, Energy Policy, Volume 107, 2017, Pages 188-196, ISSN 0301-4215.

Vazquez, M. 2018. Financing the transition to renewable energy in the European Union, Latin America and the Caribbean, Policy Briefs, 2018/12, Florence School of Regulation, Energy, Electricity, [FSR Global] - <https://hdl.handle.net/1814/57184>

Vieites, Yan; Weiss, Mariana; Andretti, Bernardo; Jacob, Jorge; Carvalho Metanias Hallack, Michelle, 2022. Increasing the Acceptance of Energy Subsidy Reforms: Behavioral Insights for Latin America and the Caribbean (iadb.org)

Weiss et al. 2021. Impact of Regulation on the Quality of Electric Power Distribution Services in Latin America and the Caribbean. Impact of Regulation on the Quality of Electric Power Distribution Services in Latin America and the Caribbean (iadb.org)

Weiss et al 2022. Empowering Electricity Consumers through Demand Response Approach: Why and How (iadb.org)

WB, 2012. Energy, gender and development: What are the linkages? Where is the evidence? A background paper for the World Development Report 2012 on Gender Equality and Development Paper No. 125 / August 2011

# **CAMBIO CLIMÁTICO Y TRANSICIÓN ENERGÉTICA EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE**

Pablo Necoechea

## **1 INTRODUCCIÓN**

El cambio climático es un fenómeno de alcance planetario, sin embargo, sus causantes, efectos e impactos son diferenciados entre las diversas regiones. Derivado de esto surge la necesidad de comprender y abordar el contexto particular de la región de ALC. Esta transición implica un cambio fundamental en la forma en que se produce y consume energía, pasando de una matriz energética basada en combustibles fósiles a una matriz más limpia y sostenible, centrada en fuentes de energía renovable.

ALC, a pesar de ser responsable de únicamente el 8% de las emisiones globales, es una de las regiones más vulnerables a los impactos del cambio climático como eventos climáticos extremos, sequías, inundaciones y pérdida de biodiversidad. Depende en gran medida de la agricultura, la pesca y el turismo, sectores que son altamente sensibles a los cambios en el clima. Sus efectos negativos no solo tienen un impacto en el medio ambiente, también pueden contabilizarse económicamente a nivel del PIB, verse expresado socialmente en las dificultades de acceso a la alimentación o en el aumento de activación de alertas de riesgo; es decir, han sido documentados y contabilizados desde diversas perspectivas.

En este artículo tiene como objetivo brindar información relevante sobre cómo el cambio climático está afectando a la región y cómo la transición energética puede ser una solución para mitigar sus efectos negativos. Se presentan datos y análisis sobre la situación actual del cambio climático, las principales medidas

que se están tomando para impulsar la transición hacia fuentes de energía renovable y sostenible. Y, finalmente, se exploran retos, desafíos y oportunidades en la transición energética hacia fuentes limpias y sostenibles para la región.

## I. Un acercamiento al cambio climático en América Latina y el Caribe

ALC es una región de las más afectadas por el cambio climático, hay una extensa documentación de evidencias sobre el aumento en la frecuencia e intensidad de eventos climáticos extremos de todo tipo, ciclones tropicales, precipitaciones intensas e inundaciones, sequías, olas de calor, olas de frío, etc. Por mencionar alguno, la Organización Meteorológica Mundial (OMM) 2022 presenta el caso de la “megasequía” que castiga la zona central de Chile, la cual va en su decimotercer año, poniendo a Chile a la cabeza de la crisis hídrica de la región<sup>86</sup>.

Las afectaciones por eventos climáticos extremos tienen efectos negativos en todos los aspectos: social, económico, productivo, alimentario, etc.; lo que impacta en el bienestar general de las comunidades latinoamericanas. Otro ejemplo, retomado de la OMM son las precipitaciones extremas que acumularon valores sin precedentes en muchos lugares, en el año 2021 “ocasionaron crecidas y deslizamientos de tierra. Se produjeron importantes pérdidas, y en particular cientos de víctimas mortales, decenas de miles de viviendas destruidas o dañadas y cientos de miles de desplazados. Las crecidas y deslizamientos de tierra en los estados brasileños de Bahía y Minas Gerais provocaron unas pérdidas estimadas en 3 100 millones de dólares de los Estados Unidos.” (Organización Meteorológica Mundial, 2022)<sup>87</sup>

Desde una perspectiva económica una estimación proporcionada por el Banco Mundial acerca del aumento de la pobreza en la región señala que para 2030 “5,8 millones de personas podrían caer en la pobreza extrema como resultado del cambio climático y, para 2050, más de 17 millones de personas podrían verse obligadas a abandonar sus hogares para escapar de los impactos climáticos.” (Yuri Szabo Yamashita, 2022)

<sup>86</sup> Mayor referencia en: <https://reliefweb.int/report/world/estado-del-clima-en-america-latina-y-el-caribe-2021>

<sup>87</sup> Para mayor información sobre casos documentados y estadísticas del cambio climático en la región consultar los reportes del Estado del clima en América Latina y el Caribe de la Organización Meteorológica Mundial

La región de ALC se encuentra inmersa en un contexto climático que no solo exige atención, sino que también presenta una serie de factores y vulnerabilidades que la hacen más susceptible a los efectos del cambio climático. Esta situación desafiante encuentra su origen en una interacción compleja entre factores geográficos, socioeconómicos y ambientales, que convergen para crear una combinación única de circunstancias que amplifican los impactos de este fenómeno global.

La geografía variada de ALC se manifiesta como un factor preponderante en su mayor exposición a los efectos del cambio climático. La región abarca una gama de ecosistemas, desde selvas tropicales hasta desiertos, pasando por áreas costeras y zonas montañosas. Esta diversidad geomorfológica la hace susceptible a una amplia gama de fenómenos climáticos extremos. Los huracanes y tormentas tropicales que afectan las costas, las inundaciones repentinas en áreas urbanas y rurales, las sequías prolongadas en regiones agrícolas y las amenazas de deslizamientos de tierra en terrenos montañosos, son ejemplos de impactos diferenciados que se materializan debido a esta heterogeneidad geográfica.

La dependencia de sectores económicos sensibles al clima también contribuye a la mayor vulnerabilidad de la región. La agricultura, la pesca y el turismo son pilares económicos en muchos países latinoamericanos; el Banco Mundial señala que la agricultura “representa entre el 5 y el 18 por ciento del PIB en 20 países de ALC, y una proporción aún mayor si se tiene en cuenta la contribución más amplia de todos los sistemas alimentarios.” (Grupo Banco Mundial, 2020). Estos sectores son intrínsecamente ligados a las condiciones climáticas. Los cambios en los patrones de lluvia y las temperaturas extremas pueden desencadenar una serie de efectos en cadena, desde la pérdida de cosechas y la disminución de la producción pesquera hasta la degradación de la infraestructura turística. Esta interconexión entre factores climáticos y económicos amplifica el impacto de los eventos climáticos extremos.

La inequidad socioeconómica y las disparidades en la capacidad de adaptación también aumentan la vulnerabilidad de la región ante el cambio climático. Las comunidades más pobres y marginadas carecen de recursos para implementar medidas de adaptación y poseen una menor capacidad para recuperarse de los impactos de eventos climáticos extremos. Esto resulta en una desproporcionada carga de los efectos negativos del cambio climático sobre los segmentos más vulnerables de la sociedad.

A pesar de ser una de las regiones más afectadas por el cambio climático, según el Banco Mundial, la región es responsable únicamente del 8% de las



emisiones de gases de efecto invernadero a nivel mundial; siendo el sector agrícola el que más gases efecto invernadero (GEI) genera: “el sector agrícola, acompañado por los cambios en el uso de la tierra y la deforestación, representa el 47 % de las emisiones en ALC, nivel muy superior al promedio mundial del 19%. La energía, el consumo de electricidad y el transporte representan otro 43 % de las emisiones.” (Yuri Szabo Yamashita, 2022). Es importante resaltar este hecho porque si bien la región debe disminuir su generación de gases efecto invernadero, contrarrestar los efectos negativos del cambio climático implica un arduo trabajo de cooperación entre países, principalmente de aquellos que emiten mayores cantidades de GEI.

En resumen, el impacto diferencial del cambio climático que ha tenido la región de ALC se atribuye a una confluencia de factores. La geografía diversa, la dependencia económica en sectores sensibles al clima, la desigualdad socioeconómica y la rica biodiversidad interactúan para aumentar la exposición y vulnerabilidad de la región a los efectos del cambio climático. La búsqueda de la disminución en la contribución de GEI de la región exige un cambio en los sectores más emisores, como la agricultura y la energía, destacando la relevancia de la transición hacia fuentes de energía renovable. Esta transformación, además de mitigar las emisiones, puede fomentar el crecimiento económico y la resiliencia. En última instancia, la respuesta a esta encrucijada implica la adopción de estrategias sostenibles, la colaboración internacional y el enfoque en un futuro más resiliente para ALC y sus generaciones venideras.

## **II. La transición energética en América Latina y el Caribe**

La transición energética hacia fuentes renovables se configura como una de las respuestas de máxima significación ante la problemática climática global, caracterizada por la emisión excesiva de gases de efecto invernadero provenientes de la combustión de recursos fósiles. La conformación de sistemas de generación energética que aprovechen las fuentes naturales y renovables, como la energía solar, eólica e hidroeléctrica, se presenta como una oportunidad ineludible para encauzar hacia la disminución de las emisiones y la construcción de un horizonte energético más limpio y sostenible. La profundidad de esta transformación abarca facetas económicas, ambientales, sociales y tecnológicas que requieren una sinergia de enfoques y estrategias interdisciplinarias.

Desde una perspectiva económica, la transición energética conlleva un desafío de redefinición de modelos económicos y flujos financieros. La

dependencia histórica de los combustibles fósiles como fuente primaria de energía estableció dinámicas económicas profundamente arraigadas. La transición hacia energías renovables demanda la reevaluación de inversiones y la promulgación de incentivos que estimulen la adopción de tecnologías limpias. Al mismo tiempo, esta transición puede encarnar oportunidades económicas significativas, ya que la creación de empleo en sectores relacionados con la energía renovable puede dinamizar la economía y diversificar la base industrial. Sin embargo, el impacto económico no es unívoco; la transición también conlleva el reto de gestionar la adaptación de industrias y comunidades que puedan verse afectadas por la disminución de la demanda de combustibles fósiles.

Desde una perspectiva ambiental, la transición energética se erige como una vía cardinal para la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero y, en consecuencia, la atenuación del cambio climático. La adopción de fuentes de energía renovable, como la solar, eólica, hidroeléctrica y geotérmica, no solo disminuye las emisiones directas de CO<sub>2</sub> y otros contaminantes atmosféricos, sino que también reduce la vulnerabilidad del país a los riesgos climáticos asociados con la quema de combustibles fósiles.

La dimensión social de la transición energética es igualmente crucial. La migración hacia fuentes de energía renovable debe ser gestionada de manera equitativa y justa, evitando impactos negativos en comunidades dependientes de la industria de los combustibles fósiles. La reubicación laboral y la capacitación en nuevos sectores emergentes son elementos esenciales para garantizar una transición inclusiva y minimizar la creación de desigualdades. Además, la participación activa y el empoderamiento de las comunidades locales son componentes clave para garantizar que la implementación de proyectos de energías renovables responda a las necesidades y aspiraciones locales.

La tecnología también desempeña un papel crucial en la transición energética, ya que la adopción de soluciones innovadoras puede optimizar la eficiencia de la generación, transmisión y almacenamiento de energía renovable. La evolución de tecnologías de almacenamiento, como baterías y sistemas de almacenamiento térmico, es vital para superar la intermitencia inherente de algunas fuentes de energía renovable. Asimismo, el desarrollo de redes inteligentes y la digitalización pueden facilitar una gestión más eficiente y flexible de la energía.

En dicho sentido, la transición energética debe comprenderse desde una mirada integradora de las esferas económica, ambiental, social y tecnológica. Por lo cual requerirá de un enfoque multidisciplinario y una gobernanza sólida para

enfrentar los desafíos y maximizar las oportunidades inherentes a este proceso de cambio trascendental. La transformación de la matriz energética de un país trasciende los límites de un mero ajuste técnico y económico, convirtiéndose en un proceso de resiliencia, innovación y sostenibilidad que dará forma al futuro de las generaciones venideras.

Es un hecho que desde la última década ALC ha mantenido una tendencia ascendente sobre la capacidad instalada de producción de energía a través de fuentes renovables<sup>88</sup>, inclusive en los últimos años, varios países latinoamericanos y caribeños han comenzado a tomar medidas significativas para avanzar hacia una matriz energética más diversificada y amigable con el medio ambiente. Algunos ejemplos son el caso de Uruguay que destacada por su rápida transición hacia fuentes de energía renovable, según un sitio oficial de su gobierno entre 2017 y 2021 el 94% de la generación eléctrica de Uruguay se originó de fuentes renovables. En particular, el aporte de la energía eólica ubica a Uruguay como un líder a nivel mundial junto con Dinamarca, Irlanda y Portugal<sup>89</sup>; para lo cual su enfoque en políticas de mercado y marcos regulatorios favorables ha sido fundamental para fomentar la inversión en energías renovables.

En el Caribe, Jamaica ha estado tomando medidas para diversificar su matriz energética. Ha establecido objetivos ambiciosos su plan de Política Energética Nacional (2009-2030) para aumentar la proporción de energías renovables en su mezcla energética y ha atraído inversión en proyectos de energía solar y eólica.

Otro ejemplo es Brasil que se apunta como líder mundial en la producción de energía hidroeléctrica y también ha estado expandiendo su capacidad de generación de energía eólica y solar. La participación activa de Brasil en acuerdos internacionales y su enfoque en la bioenergía, especialmente a través del etanol de caña de azúcar, también son notables. De acuerdo a información obtenida de la empresa de investigación Statista “En 2021, Brasil fue el país con la mayor capacidad de producción de energías renovables en ALC, con una capacidad de aproximadamente 15.000 megavatios. México ocupó el segundo lugar con 14,89 megavatios. La capacidad instalada total de energía renovable en la región superó los 291,7 gigavatios en 2021.” (Statista, 2023). No obstante, es necesario observar el panorama completo, por ejemplo, para el caso de México, se hace

<sup>88</sup> Mayor referencia en: <https://es.statista.com/estadisticas/1310053/capacidad-instalada-total-energia-renovable-america-latina/>

<sup>89</sup> Mayor referencia en: <https://www.uruguayxxi.gub.uy/es/centro-informacion/articulo/energias-renovables/#:~:text=Entre%202017%20y%202021%20el,con%20Dinamarca%2C%20Irlanda%20y%20Portugal.>

la acotación de que la generación de energías primarias con fuentes renovables no supera el 12% del total. Por lo cual, a pesar de haber una tendencia general sobre transición energética, es un proceso continuo, que requiere actualización constante y mayor impulso.

En este contexto, los países de ALC se enfrentan a la trascendental tarea de orquestar políticas e inversiones dirigidas a la promoción y adopción de energías renovables. En esencia, la transición energética es un paradigma que abraza la convergencia de intereses ambientales, económicos, sociales, tecnológicos en pos de un futuro que concilie la necesidad energética con la conservación de la base ecológica que sustenta la vida.

### **III. Retos y desafíos de la transición energética en América Latina y el Caribe**

La transición energética en ALC como una respuesta imperante a los desafíos ambientales y socioeconómicos, conlleva una serie de retos y desafíos intrincados que requieren de estrategias políticas y económicas robustas y bien fundamentadas. Afortunadamente se tiene acceso a una basta cantidad de información científica y académica sobre el tema en la región. Entre de los retos comunes identificados se encuentran los siguiente:

#### **III.1 Financiamiento verde**

El llamado financiamiento verde, también conocido como financiamiento sostenible o inversiones verdes, es una forma de financiamiento que se destina a proyectos y actividades que tienen un impacto positivo en el ambiente y la sostenibilidad. Estas inversiones están diseñadas para apoyar proyectos que promuevan el bajo consumo de carbono; mejora de la eficiencia en el consumo de energía en edificios, industrias, transporte y otras áreas; sistemas de transporte público, vehículos eléctricos y soluciones de movilidad sostenible que disminuyen la dependencia de vehículos de combustión; proyectos que protegen y restauran ecosistemas naturales, como bosques, humedales y arrecifes de coral, para conservar la biodiversidad; prácticas agrícolas y ganaderas que reducen la huella de carbono; entre otros que cumplan con el objetivo de reducir las emisiones de GEI.

El poder ejecutar este tipo de proyectos implica varios retos, los costos asociados con la implementación de tecnologías y la construcción de infraestructura renovable a menudo superan los recursos financieros disponibles en los presupuestos nacionales. Un Informe especial World Energy Investment para 2021 proyecta de para 2030 “se necesita que el gasto anual de capital en energías limpias [en países con economías en desarrollo] aumente más de siete veces, por encima de USD 1 billón, para poner al mundo en la senda para lograr el objetivo de cero emisiones netas en el año 2050” (International Energy Agency, 2021). Esta disparidad entre la necesidad de inversión y la capacidad fiscal puede limitar la disposición de los gobiernos para asignar fondos sustanciales a proyectos energéticos sostenibles.

Por otro lado, se observa que los fondos disponibles para la acción climática están en la mitigación y no en la adaptación “el principal interés del Sur. Del total de fondos que recibió la región en el periodo 2013-2019 (138.000 millones de dólares), más del 80% se dirigieron a mitigación” (Stanley, 2021). Esto, aunado a lo anterior, implicará probablemente no únicamente el aumento o redistribución del financiamiento, sino una reconstrucción del sistema financiero y productivo.

El financiamiento verde puede provenir de diversas fuentes, como instituciones financieras públicas y privadas, inversionistas institucionales, fondos de inversión sostenible, organismos multilaterales y bancos de desarrollo. Cada vez más, los inversores y prestamistas están incorporando criterios ambientales, sociales y de gobernanza (ASG) en sus decisiones de inversión, lo que impulsa el crecimiento del financiamiento verde; no obstante, la obtención de financiamiento se ha visto obstaculizada por la carencia de incentivos financieros adecuados. La rentabilidad puede no ser percibida por los inversores, o la falta de familiaridad con las oportunidades y ventajas asociadas a estas iniciativas puede afectar. Además, la naturaleza de riesgo inherente a los proyectos de energías limpias, marcada por la incertidumbre en regulaciones, tecnología y mercado, puede generar cautela en los inversionistas. La ausencia de marcos regulatorios sólidos y estables también representa un desafío; la incertidumbre resultante puede dificultar el acceso al financiamiento, dado que la claridad y constancia en las políticas energéticas son esenciales para atraer inversiones hacia proyectos de energías limpias.

## III.2 Infraestructura

A medida que las fuentes de energía renovable, como la solar y la eólica, se vuelvan más prevalentes, la generación de energía se distribuye en una amplia gama de sitios, desde instalaciones solares en techos hasta parques eólicos en zonas remotas. Esto requiere la expansión y el fortalecimiento de la infraestructura de transmisión y distribución, así como la adopción de tecnologías inteligentes que faciliten la gestión de la generación distribuida y la demanda. Esto representa un elemento esencial para el desarrollo exitoso y la integración efectiva de fuentes de energía limpia en la red eléctrica. Esto implica la planificación, construcción y mantenimiento de líneas de transmisión y subestaciones que conecten de manera eficiente los puntos de generación con la red de distribución y, eventualmente, con los centros de consumo; en otras palabras, esto implica la construcción total de una nueva infraestructura.

Entre de los aspectos clave de infraestructura a desarrollar para soportar la transición energética, se encuentra:

- **Almacenamiento de energía:** El almacenamiento es clave para mitigar la intermitencia de algunas fuentes renovables. Las baterías y otros sistemas de almacenamiento permiten acumular el exceso de energía en momentos de alta generación y liberarla cuando la demanda es mayor o cuando la producción es más baja. Esto equilibra el suministro y la demanda y garantiza una energía continua y estable.
- **Redes inteligentes (Smart Grids):** La implementación de redes inteligentes facilita la comunicación bidireccional entre los generadores y los consumidores de energía. Esto permite una gestión más eficiente de la distribución, la optimización del uso de la energía renovable y la incorporación de pequeños generadores, como paneles solares en techos de viviendas.
- **Estaciones de carga para vehículos eléctricos:** El crecimiento de la movilidad eléctrica requiere la instalación de estaciones de carga para vehículos eléctricos en todo el territorio. Esto forma parte de la infraestructura necesaria para promover la transición hacia el transporte sostenible, aprovechando la energía renovable para la recarga de vehículos.

La carencia de infraestructura apta para la distribución y almacenamiento de energía renovable se erige como un obstáculo de envergadura. La ausencia

de sistemas de transmisión modernos y redes inteligentes diluye la capacidad para capitalizar plenamente el potencial de las fuentes de energía limpias y puede restringir su integración en la red eléctrica.

### III.3 Políticas y regulaciones

La carencia de políticas y regulaciones sólidas en el ámbito de la energía renovable constituye uno de los desafíos centrales que obstaculiza el progreso y la adopción masiva de fuentes de energía limpia en diversos países de ALC. La falta de marcos normativos claros y coherentes ejerce un impacto negativo al desincentivar las inversiones en proyectos de energía renovable y dificultar su integración eficaz en la infraestructura energética. Este panorama se caracteriza por una serie de problemas entrelazados:

En primer lugar, la inseguridad jurídica emerge como una consecuencia directa de la ausencia de políticas y regulaciones establecidas en el ámbito de la energía renovable. La incertidumbre que rodea el entorno legal y las condiciones para la inversión puede desembocar en la postergación o incluso la cancelación de proyectos. Tal incertidumbre influye en la planificación estratégica y en la viabilidad económica de las iniciativas.

En términos de subsidios y apoyos económicos, se presenta un reto derivado de la inconsistencia o contradicciones entontadas respecto la aplicación de incentivos adecuados para el desarrollo de energías renovables. Aunque varios países han implementado incentivos financieros para promover la adopción de energías limpias estos varían ampliamente entre naciones, lo que resulta en una falta de uniformidad y dificulta la planificación a largo plazo por parte de inversores y desarrolladores. Además, los incentivos para la energía producida por combustibles fósiles siguen continúan manteniéndose, lo que podría desviar a los inversionistas.

Otro elemento clave radica en la falta de metas y compromisos claros en relación con la energía renovable; “no existen esfuerzos coordinados regionales para llevar a cabo una transformación socio-ecológica más allá de las contribuciones nacionalmente determinadas (NDC, por sus siglas en inglés).” (Tornel Curzio et al., 2022; 10) Los países que no establecen metas tangibles para la adopción de fuentes limpias pueden encontrarse en desventaja para coordinar esfuerzos y lograr avances significativos en la incorporación de energías renovables.

En síntesis, la ausencia de políticas y regulaciones sólidas en el campo de la energía renovable en ALC presenta un conjunto de desafíos interconectados que requieren soluciones multidisciplinarias y coordinadas. La resolución de estos problemas demanda un enfoque que combine la clarificación normativa, el diseño de incentivos adecuados, la simplificación administrativa y la formulación de metas claras para impulsar una transición exitosa hacia una matriz energética más sustentable en la región.

Para superar estos desafíos, los gobiernos de la región deben establecer políticas y regulaciones sólidas que incentiven la inversión en energía renovable y fomenten un entorno propicio para su desarrollo. Esto puede incluir:

- Establecer metas claras y ambiciosas de energía renovable.
- Implementar mecanismos de incentivos, como tarifas de alimentación, subastas de energía y certificados de energía limpia.
- Simplificar los procesos de licenciamiento y aprobación de proyectos.
- Garantizar la igualdad de condiciones en la competencia con las energías convencionales.
- Fomentar la cooperación entre el sector público y privado para impulsar la transición energética.
- Con políticas y regulaciones adecuadas, ALC puede aprovechar su inmenso potencial en recursos renovables y avanzar hacia una economía más sostenible y resiliente al cambio climático.

#### **III.4 Dependencia de los combustibles fósiles**

La prominente presencia de estas fuentes tradicionales de energía, como el petróleo, el carbón y el gas natural, impone un obstáculo complejo y multifacético. El reto que la dependencia de combustibles fósiles presenta radica en la necesidad de alterar paradigmas arraigados en la infraestructura, las políticas y la mentalidad de la región ya que la exploración, extracción y refinación de hidrocarburos ha sido un componente esencial de muchas economías de en ALC.

A pesar de tener una tendencia al alza en la promoción de políticas para el uso de energías renovables, a su vez se presenta la actualización y promoción de políticas para la explotación de combustibles fósiles. Respecto al uso del carbón se encuentra que mantiene presente en desde la extracción hasta la generación, “Algunos países, como Chile, han establecido programas de salida del carbón,



pero dichas estrategias suelen reducir la transición energética a una mera sustitución de tecnologías y combustibles. En México, persiste el uso de carbón para generar energía eléctrica; Colombia sigue siendo un gran exportador de este combustible, y algunos países caribeños, como la República Dominicana, han hecho planes para instalar nuevas centrales en los últimos años.” (Tornel Curzio et al., 2022).

En esa línea, el estudio antes citado identifica a su vez un aumento en las metas respecto a la producción de hidrocarburos, de la mano de políticas de subsidios al sector “los gobiernos de ALC se han comprometido a aumentar la producción de hidrocarburos (Ecuador a un millón de barriles diarios [mbd]; en México la meta es de 2 millones), mientras que en varios de los países (Argentina, Bolivia, Brasil, México y Venezuela) los combustibles fósiles están subsidiados y su producción está estrechamente vinculada al gasto público.” (Tornel Curzio et al., 2022).

La dependencia arraigada en el uso de combustibles fósiles en ALC representa un reto crucial para la transición hacia fuentes de energía renovable. Superar este desafío demanda una estrategia integral que aborde los aspectos económicos, políticos y tecnológicos involucrados. La implementación de políticas de transición gradual, la promoción de inversiones en infraestructura renovable y la concienciación pública son esenciales para impulsar una transformación exitosa hacia una matriz energética más limpia y sostenible en la región.

En conclusión, la transición energética en ALC se enfrenta a retos multidimensionales que abarcan desde la obtención de financiamiento verde hasta la creación de políticas reguladoras sólidas y la necesidad de infraestructura adecuada. La superación de estos desafíos requerirá un enfoque colectivo, la colaboración interdisciplinaria y la determinación para establecer una base sólida para un futuro energético más sostenible y resiliente.

#### **IV. Oportunidades respecto al cambio climático y transición energética desde la realidad de los países latinoamericanos**

La transición energética en ALC ofrece una serie de oportunidades clave que pueden impulsar el camino hacia una matriz energética más sostenible y libre de emisiones de carbono. Una de las principales ventajas radica en la abundancia de recursos renovables en la región, como la energía solar, eólica, hidroeléctrica y

geotérmica. Aprovechar estos recursos representa una oportunidad para reducir la dependencia de los combustibles fósiles y fomentar una matriz energética más limpia y sostenible.

Con miras a alcanzar un mayor impacto en la reducción de las emisiones de GEI, es importante considerar oportunidades de acuerdo al escenario económico y productivo de la región. El Banco mundial en su informe de 2021 *Hoja de ruta para la acción climática en ALC 2021 -2025*<sup>90</sup> destaca varias áreas prioritarias en sectores clave para una acción climática nueva y acelerada: la agricultura y los sistemas alimentarios que incluyen cadenas de valor libres de deforestación; descarbonizar la generación de energía, los sistemas de transporte y la manufactura; y hacer que las ciudades sean más resilientes frente a los eventos climáticos y disminuir las emisiones urbanas.

Respecto potencial para la electrificación del transporte ALC puede liderar la adopción de vehículos eléctricos y el desarrollo de infraestructuras de carga ya que algunos países cuentan con la capacidad productiva para el sector, por ejemplo, México es un importante centro de producción automotriz en la región, la presencia de fabricantes de automóviles y proveedores de componentes puede estimular la producción y adopción de vehículos eléctricos, así como el desarrollo de la infraestructura de carga en torno a las plantas de fabricación<sup>91</sup>. Al igual que México, Argentina cuenta con una industria automotriz consolidada. La integración de la producción de vehículos eléctricos en esta industria puede impulsar la adopción de estos vehículos y la expansión de la infraestructura de carga. Brasil es líder en la producción de biocombustibles<sup>92</sup>, especialmente etanol a partir de caña de azúcar. Y Chile posee un gran potencial para la generación de energía solar debido a su alta radiación solar<sup>93</sup>.

La creciente demanda de energía limpia ha dado lugar a mercados emergentes en ALC, representando otra oportunidad para la transición energética. Estos mercados ofrecen espacios para la inversión y el desarrollo de proyectos de energía renovable, generando empleo y atrayendo inversiones tanto a nivel nacional como internacional. Además, la diversificación de la matriz energética mediante la incorporación de fuentes renovables fortalece la seguridad

<sup>90</sup> Referencia en: <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/38001/Spanish.pdf>

<sup>91</sup> Referencias en: <https://es.statista.com/estadisticas/1114051/vehiculo-produccion-america-latina-por-tipo/>

<sup>92</sup> Referencias en: <https://www.cepal.org/es/comunicados/brasil-argentina-colombia-lideran-produccion-biocombustibles-la-region#:~:text=Brasil%20es%20el%20segundo%20productor,con%200%2C4%20por%20ciento.>

<sup>93</sup> Referencias en: <https://solcorchile.com/energia-solar/>

energética de la región, reduciendo la vulnerabilidad a las fluctuaciones en los precios internacionales de los combustibles fósiles.

De tal forma, la transición energética en la región no solo representa una oportunidad ambiental, sino también social y económica. Generar empleo, mejorar la calidad de vida de la sociedad y reducir la pobreza energética son efectos secundarios positivos que pueden resultar de una mayor adopción de energías renovables, especialmente en áreas rurales donde estas fuentes descentralizadas pueden brindar acceso a la electricidad en zonas remotas.

En un contexto global, como ha venido sucediendo, varios de los cambios en las políticas y financiamiento de los países se ha dado en el marco de acuerdos internacionales como el Acuerdo de París que estableció bases para la ejecución de planes de trabajo con un objetivo común, el de limitar el aumento de la temperatura global por debajo de 2 grados Celsius. Asimismo, se puede sumar a la tendencia internacional la presión de la banca global o los socios comerciales “se podría instaurar una reforma financiera “verde”; considérense las repercusiones del mecanismo de ajuste de carbono en frontera (CBAM, por sus siglas en inglés) (Zelicovich y Stanley, 2021) o la imposición de la taxonomía ESG (de factores medioambientales, sostenibilidad y gobernanza) por parte de los bancos de fomento multilaterales como condición para acceder a su financiamiento (Sanahuja, 2021)” (Stanley, 202; 22) entre otros.

Además, la transformación hacia una matriz energética más limpia implica el desarrollo de infraestructuras sostenibles, como redes eléctricas inteligentes, sistemas de almacenamiento de energía y edificaciones eficientes. Esta inversión en infraestructura contribuye a la creación de ciudades más sostenibles y resilientes, capaces de enfrentar los desafíos climáticos y garantizar una mayor calidad de vida para sus habitantes. Para catalizar el financiamiento privado de acuerdo con las rápidas transformaciones requeridas en el sector de la energía, es necesario adoptar medidas sin efectos negativos que aumenten la competencia y la productividad.

Por otra parte el Banco Mundial presenta evidencia de que los países de América Latina y el Caribe han aplicado con éxito un esquema de subastas estratégicas “Las subastas de energías renovables en Argentina, Brasil, Colombia, México, Chile y Perú están acelerando la adopción de energías renovables en toda la región. En la actualidad, la región de ALC posee algunos de los mercados de energía renovable más dinámicos del mundo: Colombia ha adquirido recientemente más de 2 gigavatios (GW) de energía renovable a través de subastas y Argentina ha comprometido casi 5 GW a través de un programa de garantías.

El aumento de la participación del sector privado en el suministro de energía renovable requerirá nuevas medidas de mejora de la competitividad. Entre ellas se encuentra la separación vertical y horizontal del sector de la electricidad, así como la fijación de tarifas con recuperación de costos por parte de un ente regulador independiente, combinadas con incentivos para reducir las pérdidas técnicas y el robo comercial. El nuevo apoyo del GBM para mejorar la inversión privada en energías renovables es una prioridad urgente en Brasil, Colombia, Ecuador y Paraguay. La integración regional también puede desempeñar una función importante para permitir la incorporación de una mayor proporción de energía limpia, especialmente en América Central, Belice (con México) y el Arco Norte (Guyana, Suriname, Brasil y Guayana Francesa).” (Grupo Banco Mundial, 2021; 13)

En resumen, ALC están inmersos en un momento crucial para aprovechar diversas oportunidades que impulsan la transición energética. Desde la abundancia de recursos renovables hasta la promoción de tecnologías limpias, pasando por la seguridad energética y los compromisos internacionales, la región tiene la posibilidad de liderar la transformación hacia una matriz energética sostenible, generando beneficios económicos, sociales y ambientales a largo plazo.

## **V. Conclusión**

El cambio climático es una realidad innegable que afecta a la región de ALC y al mundo entero. La transición energética hacia fuentes limpias y sostenibles se ha convertido en una necesidad urgente para reducir los impactos del calentamiento global y cuidar el ambiente para las futuras generaciones. La transición energética es un proceso complejo que plantea una serie de retos, pero también ofrece una serie de oportunidades. Los países latinoamericanos deben acelerar su transición energética si quieren reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero y proteger su medio ambiente.

La región se encuentra expuesta a los impactos devastadores del cambio climático que afectan la economía, el medio ambiente y la calidad de vida de sus habitantes. Los efectos del aumento de las temperaturas, la pérdida de biodiversidad, la intensificación de eventos climáticos extremos y la escasez de recursos naturales son innumerables en diferentes partes de ALC. Las soluciones y medidas de mitigación deben ajustarse a las particularidades de cada zona,

considerando sus características geográficas, económicas y sociales. Además, el reconocimiento de las diferencias y desigualdades respecto a las causas – impactos climáticos es esencial para promover la justicia climática, instando a los países más desarrollados y responsables de mayores emisiones de gases de efecto invernadero a asumir responsabilidades proporcionales en la mitigación y brindar apoyo a las naciones más vulnerables en su adaptación.

De tal forma, la colaboración regional e internacional desempeña un papel crucial en esta transición, permitiendo el intercambio de conocimientos, tecnologías, adopción de políticas y oportunidades de acceso a financiamiento. No obstante, ALC también es una región con un gran potencial para liderar la transición hacia una economía baja en carbono y promover el desarrollo sostenible. La abundancia de recursos naturales renovables, como la energía solar, eólica, hidroeléctrica y geotérmica, ofrece una oportunidad única para reducir y mitigar emisiones de gases de efecto invernadero así como diversificar la matriz energética.

La transición energética hacia fuentes limpias y renovables no solo es una necesidad, sino que también puede impulsar el crecimiento económico, generar empleo, mejorar la calidad del aire y fortalecer la seguridad energética en la región. Para lograr una transición energética exitosa, es crucial que los países latinoamericanos establezcan políticas y regulaciones claras que promuevan la inversión en energía renovable y fomenten la colaboración entre el sector público, el sector privado y la sociedad civil. Además, es fundamental fortalecer las capacidades técnicas y de recursos humanos en energía renovable, promover la investigación y el desarrollo de tecnologías limpias, y garantizar un acceso equitativo y sostenible a la energía para todas las comunidades.

En última instancia, el abordaje efectivo del cambio climático y la transición energética desde la realidad de los países latinoamericanos y caribeños requiere un enfoque integral y coordinado. Es un desafío que trasciende fronteras y que exige la participación activa y comprometida de todos los actores involucrados. Si ALC logra aprovechar sus oportunidades y superar los desafíos, podrá sentar las bases para un futuro más sostenible, resiliente y próspero para las generaciones venideras. La lucha contra el cambio climático es una tarea urgente y conjunta, y ALC tiene el potencial y la responsabilidad de liderar esta transformación hacia una economía baja en carbono y una sociedad más sostenible.

## 2 BIBLIOGRAFÍA

GRUPO BANCO MUNDIAL. (2020, November 12). Los sistemas agropecuarios y alimentarios de América Latina y el Caribe están listos para una profunda transformación. <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2020/11/12/agriculture-food-systems-latin-america-caribbean-changes>

GRUPO BANCO MUNDIAL. (2021). Hoja de ruta para la acción climática en América Latina y el Caribe 2021-2025. <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/38001/Spanish.pdf>

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. (2021). Financiación de la Transición a Energías Limpias en las Economías Emergentes y en Desarrollo.

ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL. (2022). Estado del clima en América Latina y el Caribe. <https://reliefweb.int/report/world/estado-del-clima-en-america-latina-y-el-caribe-2021>

STANLEY, L. E. (2021). Financiamiento verde en América Latina y el Caribe : Documentos de Trabajo 57 / 2021 (2a Época) Fundación Carolina, 2021(Finanzas verdes), 35.

STATISTA. (2023, March 13). Capacidad de energía renovable en América Latina y Caribe por país 2021. <https://es.statista.com/estadisticas/1076835/energia-renovable-capacidad-america-latina-por-pais/>

TORNEL CURZIO, C., Fonseca Chávez, R. E., Tamborrel Signoret, A. S., & Guevara López, D. M. (2022). TRANSICIÓN ENERGÉTICA EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE Tendencias regionales y orientaciones de política pública para una transformación eco-social (A. Becker (ed.)).

YURI SZABO YAMASHITA. (2022, September 14). Llamado urgente a la acción climática en América Latina y el Caribe. Grupo Banco Mundial. <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2022/09/13/banco-mundial-accion-climatica-urgente-america-latina-caribe-acelerar-transicion-bajas-emisiones-de-carbono>



# LA REGULACIÓN TRANSNACIONAL Y LA LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO EN AMÉRICA LATINA Y LA REGIÓN DEL CARIBE

Maria João Rolim

## INTRODUCCIÓN

El cambio climático es el asunto más apremiante de nuestro tiempo. Su impacto se ha sentido a nivel mundial, implicando una transformación urgente y completa en nuestra forma de abordar no solo la energía y el medio ambiente, sino también los objetivos socioeconómicos. Como destaca el Banco Interamericano de Desarrollo<sup>94</sup> (BID), “la política climática ya no debería considerarse únicamente como una preocupación ambiental. Más bien, las respuestas políticas sostenibles deben estar integradas en todas las acciones gubernamentales existentes”.

Desde hace algún tiempo, la comunidad internacional ha estado debatiendo medidas individuales y colectivas tanto para mitigar el cambio climático como para adaptar nuestra sociedad a los efectos que ya se consideran irreversibles. El enfoque descendente del Acuerdo de París<sup>95</sup>, basado en los compromisos voluntarios de los países para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), surgió de estos debates. El objetivo del Acuerdo de París es

---

<sup>94</sup> Inter-American Development Bank (IDB) (2021). Políticas Climáticas na América Latina e no Caribe: Histórias de Sucesso e Desafios na Luta contra as Mudanças Climáticas. Mauricio Cárdenas, Juan Pablo Bonilla, Federico Brusa. Prefácio, p. 8.

<sup>95</sup> El Acuerdo de París sobre la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. T.I.A.S. N° 16-1104. 2015. Disponible en: [https://unfccc.int/sites/default/files/english\\_paris\\_agreement.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf)



limitar el calentamiento global entre 1,5°C y un máximo de 2,0°C, en comparación con los niveles preindustriales.<sup>96</sup>

El último Informe del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, 2023)<sup>97</sup> señala que el calentamiento ya ha superado 1,0°C, con impactos de mayor variabilidad climática para países que ya están bajo presión para implementar medidas de mitigación. A pesar de este hallazgo alarmante, el informe del IPCC también enfatiza que, aunque “el cambio climático ya ha causado impactos generalizados y pérdidas y daños relacionados en los sistemas humanos y ha alterado los ecosistemas terrestres, de agua dulce y oceánicos en todo el mundo”, aún podemos asegurar un futuro habitable y sostenible para todos con reducciones profundas, rápidas y sostenidas en las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Entre otras medidas, el informe establece que lograr esta reducción exigirá aumentar colectivamente la ambición y llevar a cabo una cooperación internacional coordinada y oportuna.

Según el BID (2021),<sup>98</sup> “si los compromisos y objetivos presentados por los países bajo el régimen de Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC, por sus siglas en inglés) del Acuerdo de París permanecen como están, se espera un aumento de la temperatura del planeta de 3,5°C, muy por encima de la capacidad de la mayoría de las naciones para manejar las consecuencias. A medida que los países presenten nuevas versiones de sus NDC, como se establece en el llamado ‘mecanismo de ambición’ del Acuerdo de París, se vuelve crucial que estos no solo reflejen objetivos de temperatura más sólidos, sino, lo más importante, un mecanismo de implementación efectivo para cumplir con estos objetivos dentro de la estructura de los acuerdos de París”.

Todos los países de América Latina y el Caribe ratificaron el Acuerdo de París y casi todos en la región han adoptado el objetivo más ambicioso de limitar el aumento de la temperatura a 1,5°C.<sup>99</sup> Dada la vulnerabilidad de la región a los impactos climáticos, la lucha contra el cambio climático es esencial y requiere un conjunto coordinado de medidas para transformar sus economías. Durante

<sup>96</sup> El Artículo 2 del Acuerdo de París, la subsección (a) establece que uno de los objetivos incluye: “Mantener el aumento de la temperatura media global muy por debajo de 2.0°C sobre los niveles preindustriales y seguir esforzándose por limitar el aumento de la temperatura a 1.5°C sobre los niveles preindustriales, reconociendo que esto reduciría significativamente los riesgos e impactos del cambio climático”.

<sup>97</sup> IPCC (2023). Informe de Síntesis (SYR) del Sexto Informe de Evaluación (AR6) del IPCC. 2023. Resumen para responsables de políticas. Disponible en: [https://report.ipcc.ch/ar6syrr/pdf/IPCC\\_AR6\\_SYR\\_SPM.pdf](https://report.ipcc.ch/ar6syrr/pdf/IPCC_AR6_SYR_SPM.pdf).

<sup>98</sup> IDB (2021), p. 23.

<sup>99</sup> IDB (2021), p. 32. Ver Fig. 3 para los países de América Latina y el Caribe que se comprometieron con la meta de 1.5 grados en la COP25.

la última Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, la COP27, en Egipto, la agenda incorporó específicamente temas relacionados con las asimetrías en América Latina y el Caribe y la evolución de los impactos del cambio climático, las pérdidas y daños de los países más vulnerables, además de la urgencia de proporcionar respuestas y financiar la recuperación.<sup>100</sup>

El objetivo de este artículo es ofrecer algunas ideas sobre cómo la regulación transnacional podría desempeñar un papel en los planes de la región para combatir el cambio climático y, en particular, en relación con sus desafíos energéticos. Aunque la diversidad de la región es notable, con experiencias específicas de cada país, se pueden identificar algunos aspectos comunes relacionados con los desafíos del cambio climático. Si bien el dotación de recursos naturales ofrece a la región un enorme potencial para la energía renovable, también expone su vulnerabilidad<sup>101</sup> a los impactos del cambio climático. Al mismo tiempo, existen presiones comunes en términos de promover un crecimiento económico sostenible y justo.

Un aspecto importante a destacar es que cualquier proceso de transición ocurrirá en países y regiones en diferentes etapas de desarrollo y con estructuras económicas distintas. Las diferencias en dotación de recursos, capacidad productiva industrial, políticas de apoyo industrial, estructuras comerciales y cadenas de suministro internas impondrán estrategias diferentes para lograr la descarbonización. Estos mismos factores determinarán un conjunto particular de desafíos y oportunidades que se presentarán durante la transición energética.<sup>102</sup>

---

<sup>100</sup> Otros ejemplos relevantes de avances hacia la acción climática en la región incluyen el Plan Nacional de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático para el 2030 en Argentina; la experiencia de Perú en esquemas participativos público-privados para la definición de hojas de ruta hacia la transición energética; el Programa de Pago por Resultados y REDD+ en Paraguay; así como el trabajo de la juventud en la Cumbre de la Juventud por el Clima para América Latina y el Caribe. Para obtener más información, visita <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/cambio-climatico/plan-nacional>, <https://www.mades.gov.py/2019/11/14/firman-acuerdo-para-la-implementacion-del-proyecto-pago-por-resultados/> y <https://rcoyla.org/>.

<sup>101</sup> La vulnerabilidad climática es un concepto útil para evaluar el peligro que representa el cambio climático en tres áreas: (i) exposición al riesgo; (ii) sensibilidad al riesgo; y (iii) capacidad de adaptación. Mientras que la exposición climática se refiere a los activos humanos y físicos amenazados por eventos climáticos extremos, la sensibilidad hace referencia a la magnitud del impacto. La capacidad de adaptación se define por los sistemas necesarios para gestionar la exposición y reducir el impacto, incluyendo la generación de datos, la formulación de políticas basadas en evidencia y los mecanismos coordinados de entrega, a menudo caracterizados por marcos de gobernanza complejos a nivel multilateral y multisectorial." IDB (2021), p. 24.

<sup>102</sup> IRENA (2020), *Perspectivas globales de las energías renovables: Transformación energética 2050* (edición de 2020), Agencia Internacional de Energías Renovables, Abu Dhabi, p. 43. Disponible para descargar en [www.irena.org/publications](http://www.irena.org/publications)

## I. Región de América Latina y el Caribe: Energía y una Visión Socioeconómica

El informe *Perspectivas* ), *Global Renewables Outlook: Energy transformation 2050* de IRENA (2020) presentó una visión general de los datos de América Latina y el Caribe sobre lo que sería necesario para alcanzar la descarbonización para el año 2050 en comparación con los índices actuales.<sup>103</sup> Según el informe, en 2018, la región representaba el 6,1% de la población mundial, con la mayor proporción regional en Brasil (40%), seguido por Colombia (10%) y Argentina (9%). Para alcanzar las metas de descarbonización en 2050, la población debería aumentar en un promedio del 0,4% anual hasta llegar a 536 millones, es decir, el 5,7% de la población mundial.

En 2019, el PIB per cápita regional era de alrededor de 7,8 mil dólares estadounidenses,<sup>104</sup> una cifra por debajo del promedio mundial de entonces (10,9 mil dólares estadounidenses). En un escenario sostenible y descarbonizado, esta cifra necesitaría aumentar a 24,7 para 2050. De manera similar, el consumo de energía per cápita en 2017 fue de 41 GJ por persona, por debajo del promedio mundial de 51 GJ por año. Las emisiones anuales de la región de 1,2 Gt (2018), que representan el 4% de las emisiones globales de CO<sub>2</sub> relacionadas con la energía, necesitarían aumentar a un máximo de 1,7 Gt, considerando un escenario con políticas habilitadoras en funcionamiento.

En una nota más positiva, la región tiene una baja importación neta de combustibles fósiles, ya que es comparativamente autosuficiente en energía en toda la región. Mirando hacia el 2050, aprovechar el enorme potencial aún no explotado de los ricos y diversos recursos naturales de la región requerirá estrategias sensatas y sostenibles para promover el desarrollo al tiempo que se cumplen los objetivos de descarbonización.<sup>105</sup>

En 2017, las industrias intensivas en energía de la región representaron el 5% del consumo global. Se espera que esta proporción aumente debido a los significativos esfuerzos realizados para descarbonizar su parque industrial y las soluciones específicas implementadas, que requieren la electrificación de muchos procedimientos industriales.

IRENA (2020) destaca los posibles beneficios clave de un proceso de transformación energética en la región basado en la expansión de inversiones

<sup>103</sup> Ibid., p. 253.

<sup>104</sup> Thousand USD, 2015.

<sup>105</sup> En 2019, la generación total (est. 3138 TWh) representaba solo el 6% del potencial total de energía renovable. IRENA (2020), p. 253.

en energías renovables y la descarbonización de la industria, que incluyen la posibilidad de costos del sistema más bajos, la distribución de energía a comunidades aisladas y facilitar el acceso a cocinas limpias para toda la población. La seguridad energética y la resiliencia climática también son áreas que pueden beneficiarse del proceso de transformación energética debido a ganancias de eficiencia a través de políticas orientadas a la demanda, así como inversiones en infraestructura más resistente. Promover economías limpias y seguras para el clima en la región también puede favorecer el desarrollo económico aliado a una mejor calidad de vida y empoderamiento ciudadano.

El contexto regional sugiere que la integración energética puede permitir y potenciar los beneficios del proceso de transformación en curso, fortaleciendo la resiliencia de la región frente a los impactos del cambio climático. Además de los beneficios energéticos, el proceso de integración puede generar alianzas positivas, fortaleciendo las alternativas de los países para enfrentar los problemas del cambio climático. “La integración energética regional e interregional crea una red de interdependencias que optimiza el sistema socioeconómico ambiental, comparte beneficios y responsabilidades, aumenta los niveles de inclusión, empoderamiento y equidad. Además, incrementa las acciones de convivencia recíproca y decisiones acordadas, a la vez que reduce los niveles de conflicto y estrés entre países y agentes. Para su sostenimiento, se deben constituir mercados sectoriales regionales para información, fuentes de energía, electricidad, eficiencia, reducción de emisiones (créditos de carbono) y otros, lo cual no ha ocurrido hasta ahora en América Latina”.<sup>106</sup>

La cooperación internacional es un punto clave para alcanzar los objetivos relacionados con el cambio climático. En este contexto, más allá de los instrumentos legales internacionales tradicionales, el emergente campo de la regulación transnacional ofrece un marco teórico para explorar caminos alternativos para gobiernos, así como partes públicas y privadas, para implementar iniciativas para combatir el cambio climático de manera estructurada. La intención de este artículo es explorar la conceptualización de la regulación transnacional como base estructural para avanzar en iniciativas transformadoras en el ámbito del cambio climático, con un enfoque particular en la energía y la región de América Latina y el Caribe.

<sup>106</sup> Fundação Getúlio Vargas (FGV) (2019), Cuaderno de Opinión, “Oportunidades actuales de integración energética en América Latina”, Eduardo Nery, Boletín Energético, p. 6.

## II. La conceptualización de la regulación transnacional

En el ámbito del cambio climático, la regulación transnacional puede interpretarse dentro de una idea más amplia de gobernanza del cambio climático. Un artículo (Setzer et al, 2020) que explora la adaptación transnacional al cambio climático desarrolla la idea de gobernanza climática multinivel y la internacionalización de iniciativas centradas en el cambio climático en general, tanto en mitigación como en adaptación.<sup>107</sup>

Dentro de la amplia idea de gobernanza climática, los autores identifican un nivel de cooperación internacional entre actores que plantea la idea de gobernanza climática transnacional. Por consiguiente, además de la acción local, los gobiernos regionales y locales también participan en iniciativas cooperativas transnacionales con otros actores, que se definen de acuerdo con criterios específicos. “Se espera que las iniciativas climáticas transnacionales cumplan tres criterios: abordar explícitamente el cambio climático; operar a nivel transnacional (es decir, incorporar partes de al menos dos países y un actor no estatal); y buscar fomentar y dirigir la acción hacia un objetivo específico”.<sup>108</sup>

El concepto es integral en términos de actores, ya que incluye partes más allá de los estados. El concepto subyacente se deriva del propio Acuerdo de París, ya que reconoció oficialmente a los actores no estatales como desempeñando un papel clave en la gobernanza climática, reconociendo explícitamente “la importancia de los compromisos de todos los niveles de gobierno y diversos actores, de acuerdo con las respectivas legislaciones nacionales de las Partes, en abordar el cambio climático”.<sup>109</sup>

Los niveles de gobernanza se categorizan de la siguiente manera:<sup>110</sup>

<sup>107</sup> Setzer J, Sainz de Murieta E, Galarraga I, Rei F, Pinho MML (2020). Transnacionalización de la Adaptación al Cambio Climático por Gobiernos Regionales y la iniciativa Regions Adapt. *Global Sustainability* 3, 1-10.

<sup>108</sup> Setzer J, Sainz de Murieta E, Galarraga I, Rei F, Pinho MML (2020). Transnacionalización de la Adaptación al Cambio Climático por Gobiernos Regionales y la Iniciativa Regions Adapt. *Global Sustainability*, p. 2.

<sup>109</sup> *Ibid.*, p. 3.

<sup>110</sup> *Ibid.*, p. 3.

| Governance Level                      | Definition   |
|---------------------------------------|--|
| Transnational                         | Contacts, coalitions and interactions across state boundaries that are not controlled by any central foreign policy government agencies, involving private actors and/or subnational governments, as well as, or rather than, states or inter-state organizations.                   |
| State, National or Central Government | Consists of all administrative departments of the state and other central agencies whose responsibilities encompass the whole economic territory of a country.   |
| Regional Government                   | Coherent territorial entity situated between the local and national levels, with a capacity for authoritative decision making. <sup>c</sup> Depending on the country, it may involve states, provinces, domains, territories, länder, cantons, autonomous communities, oblasts, etc. |
| Local Government                      | All levels of government below the regional level (prefectures, districts, counties, municipalities, cities, towns, communes, etc.).   |
| Subnational Government                | All levels of government below the national level (includes both regional and local governments).  |

En términos de propósito, las iniciativas transnacionales sobre el cambio climático tienen cinco funciones principales: establecimiento de agendas, intercambio de información, fortalecimiento de capacidades, formas blandas y duras de regulación e integración de políticas.<sup>111</sup>

Siguiendo la misma línea pero un poco más detallado, la regulación transnacional también es integral para incluir a muchos actores en lugar de solo a los estados, aunque está más definida en términos de objetivos, ya que hay una necesidad de estipular un propósito y un objetivo a perseguir.

Aunque no existe un concepto fijo de regulación, se puede decir que la actividad regulatoria tiene sus orígenes ligados al surgimiento del propio Estado y ha sido definida de muchas maneras, desde conceptos más amplios hasta conceptos más definidos y específicos. Para sintetizar lo que se entiende como regulación incluso después de tantas transformaciones y evoluciones, vale la pena transcribir las lecciones de Baldwin y otros (2012), quienes la definen de múltiples maneras:

<sup>111</sup> Ibid., p. 3

- a. “como un conjunto específico de órdenes que implican la promulgación de un conjunto vinculante de reglas que deben ser aplicadas por un cuerpo regulador específico”;
- b. “como influencia deliberada del Estado”, donde la regulación se ve en un sentido más amplio y abarca todas las acciones estatales diseñadas para influir en el comportamiento empresarial o social, basadas no solo en regímenes de mando y control, sino también en una variedad de herramientas”;<sup>112</sup>
- c. “como todas las formas de influencia social o económica”, considerando aquí todos los mecanismos que afectan los comportamientos, “ya sean estos basados en el Estado u originados en otras fuentes (por ejemplo, mercados)”.<sup>113</sup>

A pesar del amplio espectro de lo que puede considerarse regulación,<sup>114</sup> hay un aspecto central en común: la noción de que la regulación implica la identificación de un objetivo, la selección de ciertos instrumentos y, principalmente, la idea de influir en el comportamiento para lograr un resultado específico.

Basándose en este punto central de tener un objetivo y un conjunto de instrumentos para alcanzar este fin, Julia Black (2001b; 2002b; 2003; 2007)<sup>115</sup>

<sup>112</sup> “Como ejemplo, los autores mencionan, entre otras técnicas, impuestos o subsidios, poderes contractuales, franquicias y suministro de información” (BALDWIN; CAVE; LODGE, 2012, p. 3).

<sup>113</sup> “Es en este amplio concepto donde la idea de ‘regulación inteligente’ ha evolucionado para abarcar no solo la regulación realizada y llevada a cabo por instituciones estatales, sino también la regulación llevada a cabo por una serie de otros organismos, incluyendo corporaciones, autorreguladores, organismos profesionales o comerciales y organizaciones voluntarias” (BALDWIN; CAVE; LODGE, 2012, p. 3).

<sup>114</sup> El proceso evolutivo que comprendió el surgimiento del estado regulador provocó la aparición de otras cuestiones además de las económicas, asociadas al logro de aspectos sociales y conduciendo a lo que algunos académicos han llamado el “mundo posregulatorio”, una visión que, a pesar de algunas disputas terminológicas, incluye nuevos aspectos y aspiraciones de la sociedad. Como señalan Morgan y Yeung (2007, p. 2): “[...] el alcance de la ‘política regulatoria’ ahora se ve que abarca cuestiones tan familiares como las regulatorias, como la regulación ambiental, la regulación de la salud y seguridad ocupacional, la regulación de servicios financieros y la regulación de seguridad de vehículos motorizados, sino que también se extiende a programas estatales para redistribuir ingresos a ciudadanos desfavorecidos, seguros de salud obligatorios para personas necesitadas, programas para subsidiar el costo de la educación superior para estudiantes seleccionados o intervención estatal a través de colectivos de comercialización estatutarios para la venta de productos agrícolas”. Por lo tanto, es un concepto amplio de regulación que, como los propios autores argumentan, fue resultado de la expansión del propio Estado regulador: “[...] o desde una perspectiva sobre los distintos tipos de estado regulador, existe la necesidad de discutir continuamente la base y el alcance de la intervención estatal justificable en decisiones colectivas. Siguiendo esa idea, es en este contexto socio-político dinámico donde la regulación ha surgido en la literatura académica como un campo distinto de investigación social” (MORGAN; YEUNG, 2007, p. 2).

<sup>115</sup> BLACK, Julia. Descentralizando la regulación: Comprendiendo el papel de la regulación y la autorregulación en un mundo “posregulatorio”. C.L.P., v. 54, pp. 103-146, 2001b.; BLACK, Julia. “Conversaciones regulatorias”. Journal of Law & Society, v. 29, p. 162-196, 2002b; BLACK, Julia.

explora el concepto de regulación en su perspectiva evolutiva, abandonando la idea del Estado como actor central y abordando la red multinivel de instituciones y actores que realmente configuran el panorama regulatorio moderno, obligándonos a repensar no solo la relación entre el Estado y la sociedad, sino también—y el objeto más específico de nuestro propósito—las esferas en las que puede ocurrir la regulación descentralizada: así surge la idea de la regulación transnacional, un modelo descentralizado de regulación. La perspectiva regulatoria descentralizada propuesta por Black desafía la idea tradicional de regulación centrada en el Estado como la principal autoridad y asume la premisa de que los gobiernos no tienen (y no deberían tener) un monopolio en la regulación,<sup>116</sup> que de hecho ocurre a partir de la interacción entre varios otros actores sociales.

Es desde el contexto de la descentralización de la regulación<sup>117</sup> que podemos entender la regulación transnacional como una arquitectura regulatoria en desarrollo que se caracteriza por su naturaleza fragmentada y descentralizada, aunque desde una perspectiva de internacionalización.

El término “internacionalización” se adopta para describir el proceso de formación de un marco regulatorio emergente dentro de un ámbito transnacional. Dicho proceso ocurre cuando la regulación comienza a asumir contornos que trascienden los límites de la soberanía estatal y el orden del derecho internacional, dando lugar a la idea de regulación transnacional.

Basándonos en el trabajo de la Profesora Veerle Heyvaert,<sup>118</sup> llamamos regulación transnacional a aquella que no está bajo el control exclusivo de

---

“Incorporando actores en sistemas regulatorios: Ejemplos de la regulación de servicios financieros en el Reino Unido”. *Public Law Journal*, v. 79, pp. 63-91, Primavera de 2003; BLACK, Julia. “Tensiones en el estado regulatorio”. *Public Law Journal*, pp. 58-73, Primavera de 2007.

<sup>116</sup> Black argumenta que el desafío consiste en comprender la regulación como un concepto más amplio que elimina al Estado de la jerarquía conceptual de sociedad-Estado y se traslada a una relación “heterárquica” en la que los roles de gobernantes y gobernados son tanto mutables como indefinidos. Este cambio de jerarquías a “heterárquías” implica un papel diferente para el Estado, un papel de mediador, facilitador y habilitador.

<sup>117</sup> Basándonos en el trabajo de Julia Black sobre una “comprensión descentralizada de la regulación” o “regulación descentralizada”, nos inspiramos para conocer las bases teóricas que sistematizan lo que se entiende por regulación, su evolución desde un modelo centralizado a uno descentralizado. El trabajo de Julia Black sobre el tema es vasto; y las obras “Descentralizando la Regulación: Comprendiendo el Papel de la Regulación y la Autorregulación en un Mundo ‘Posregulatorio’” (BLACK, 2001a) y “Conversaciones Regulatorias” (BLACK, 2002b) son ejemplos de un análisis completo del tema.

<sup>118</sup> Hayvaert (2019, p. 3) sistematiza lo que él llama regulación ambiental transnacional (Transnational Environmental Regulation - TER). En su justificación, “Teorizar sobre TER tiene beneficios potencialmente de gran alcance para abogados, formuladores de políticas y tribunales porque facilita su comprensión de las nuevas circunstancias en las que operan. Ayuda a las autoridades a participar de manera más efectiva con nuevos modos de gobernanza ambiental, pero también es vital para ayudarles a gestionar el cambio regulatorio ambiental a nivel nacional”.



autoridades nacionales legalmente competentes para actuar en un tema determinado. Es una regulación que implica una multiplicidad de actores no estatales sujetos a diferentes jurisdicciones y, en el concepto más específico adoptado por Heyvaert (2019),<sup>119</sup> también tiene que ser producida en un ámbito transnacional y, por regla general, con la participación de actores no estatales.<sup>120</sup>

Heyvaert (2019, p. 28) argumenta que la regulación transnacional tiene su origen en la idea seminal de “derecho transnacional”. Siguiendo a Phillip Jessup, en lugar de “derecho internacional”, el término derecho transnacional debería incluir todas las leyes que regulan acciones o eventos que trascienden las fronteras nacionales. Se incluyen tanto el derecho internacional público como el privado, así como otras normas que no encajan completamente en estas categorías estándar.

El concepto, aunque ligado a la idea de derecho, sienta las bases para entender también la regulación como un fenómeno transnacional. Por lo tanto, un punto de partida sería el reconocimiento de la sinergia entre el concepto de derecho global y transnacional: “Comparten el compromiso de abordar el desafío de gobernar situaciones transfronterizas, y ambos asumen que las normas que rigen tales situaciones no son y no deberían ser totalmente reducibles al derecho estatal o interestatal” (HEYVAERT, 2019, p. 30).

Así, al abstraernos de la limitación del instrumento legal en los términos propuestos por la expansión del concepto de regulación hacia una idea descentralizada y más integral, llegamos a la idea de regulación transnacional como un conjunto de acciones y arreglos destinados a obtener o influir en el comportamiento colectivo, en un sentido global, con el fin de alcanzar un objetivo también considerado como global.

No obstante, como advierte la Profesora Heyvaert (2019, p. 31), es necesario establecer ciertos límites para que el concepto no se vuelva extremadamente inclusivo al punto de perder su significado y utilidad. Así, Heyvaert combina la

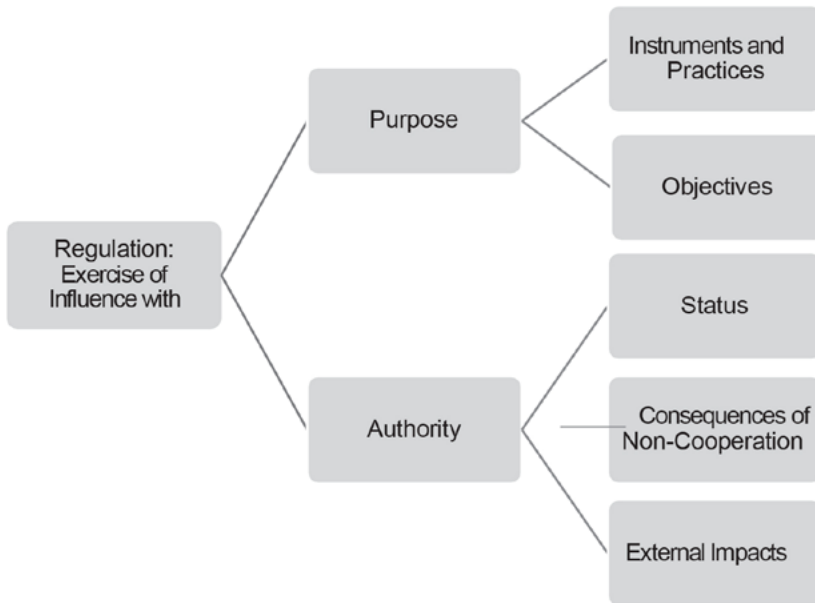
<sup>119</sup> HAYVAERT, Veerle. (2019). *Transnational Environmental Regulation and Governance. Purpose, Strategies and Principles*. Cambridge: Cambridge University Press, 2019.

<sup>120</sup> Como Hayvaert (2019, p. 30) aclara dentro del alcance de su investigación: “Para que la regulación sea calificada como transnacional dentro del ámbito de este trabajo, debe ser producida en lugar de simplemente aplicada en un entorno transnacional con la participación de actores que no son autoridades estatales”.

visión de Julia Black<sup>121</sup> con la de Scott<sup>122</sup> para delimitar el concepto de regulación y, por consiguiente, el de regulación transnacional. Según esta concepción, la regulación sería: “El ejercicio deliberado de influencia sobre el comportamiento de un objetivo (diseñado ya sea para estabilizar o modificar este comportamiento) realizado con cierto grado de autoridad y persistencia”.

Con este concepto, es posible no solo tener una visión lo suficientemente amplia para incluir en el concepto de regulación más que solo acciones estatales sujetas a sanción, sino también excluir cualquier acción que no resulte de una acción deliberada, coordinada y dirigida hacia un objetivo específico.

El gráfico a continuación refleja la conceptualización de la regulación transnacional del Profesor Heyvaert:<sup>123</sup>



<sup>121</sup> La profesora Julia Black define la regulación como “El intento sostenido y enfocado de alterar el comportamiento de otros de acuerdo con estándares o propósitos definidos con la intención de producir un resultado o resultados ampliamente identificados, que pueden involucrar mecanismos de establecimiento de normas, recopilación de información y modificación del comportamiento”, citado por Hayvaert (2019, p. 34).

<sup>122</sup> Hayvaert define la regulación como “cualquier proceso o conjunto de procesos mediante los cuales se establecen normas, se monitorea o retroalimenta el comportamiento de aquellos sujetos a las normas, y para los cuales existen mecanismos para mantener el comportamiento de los actores regulados dentro de los medios aceptables del régimen (ya sea mediante acciones de cumplimiento u otro mecanismo)” (HAYVAERT, 2019, p. 34).

<sup>123</sup> HAYVAERT (2019); p. 35.

Aunque caracterizadas por cierto grado de subjetividad, los límites se basan en la necesidad de establecer un propósito, los instrumentos necesarios para alcanzarlo y una gobernanza capaz de definir consecuencias para la falta de cooperación. Dentro de esta idea, las iniciativas estructuralmente organizadas para incluir dicho conjunto de características pueden considerarse esquemas regulatorios. Cuando se establecen a nivel transnacional, se puede ver como un instrumento regulatorio transnacional. A pesar de ser un área inexplorada, desde mi punto de vista, esta conceptualización abre muchas posibilidades para explorar en términos de coordinar esfuerzos para combatir el cambio climático.

Basándose en una comprensión de la regulación descentralizada, Hayvaert (2019, p. 90-120) desarrolló un método para identificar y sistematizar actos y estrategias que pueden ser clasificados como regulación ambiental transnacional, un método que ella denomina Modelo Basado en Actividades, que incluye los siguientes pasos:

- i. definición de un objetivo (generalmente conductual) a seguir (*establecimiento de metas*);
- ii. traducción e implementación del objetivo regulatorio buscado, que normalmente implica, pero no se limita a, redactar reglas o imponer estándares a seguir (*normalización*);
- iii. comunicación y externalización de los objetivos y estándares a perseguir (*compromiso*);
- iv. consulta pública y evaluación del impacto y los objetivos establecidos y las comunicaciones previstas para establecer un proceso de aprendizaje saludable y legitimidad (*aprendizaje*);
- v. redacción de respuestas regulatorias basadas en el aprendizaje, una etapa identificada como implementación y control o aplicación regulatoria (respuesta).

En línea con el concepto de regulación descentralizada, el enfoque metodológico basado en la identificación de etapas que caracterizan y conducen a la regulación permite la inclusión de un amplio espectro de iniciativas que van más allá de la acción estatal, al tiempo que conserva los límites necesarios para evitar una expansión exagerada del concepto y un posible compromiso con su significado.

Este método ofrece un inmenso potencial para identificar y categorizar estrategias transnacionales destinadas a promover, complementar o acelerar los procesos nacionales de descarbonización en el sector energético; como tal, se

convierten en un importante instrumento regulatorio aún poco explorado debido tanto a la falta de identificación como tal como a la falta de una sistematización adecuada.

En el contexto del derecho internacional sobre el cambio climático, por ejemplo, un ejemplo de regulación transnacional es el Acuerdo de París.<sup>124</sup> El acuerdo es un tratado internacional entre 196 países, negociado dentro de una amplia agenda para enfrentar el proceso de cambio climático, con el propósito específico de limitar las emisiones de gases de efecto invernadero, tal como se expresa claramente en su artículo 2, de la siguiente manera:

- 1) Este Acuerdo, al mejorar la implementación de la Convención, incluyendo su objetivo, tiene como objetivo fortalecer la respuesta global a la amenaza del cambio climático, en el contexto del desarrollo sostenible y los esfuerzos para erradicar la pobreza, incluyendo mediante:
  - a) Mantener el aumento en la temperatura media global muy por debajo de 2°C por encima de los niveles preindustriales y seguir esforzándose por limitar el aumento de la temperatura a 1.5°C por encima de los niveles preindustriales, reconociendo que esto reduciría significativamente los riesgos y efectos del cambio climático.
  - b) Aumentar la capacidad de adaptación a los impactos adversos del cambio climático y fomentar la resiliencia climática y el desarrollo con bajas emisiones de gases de efecto invernadero, de manera que no amenace la producción de alimentos; y
  - c) Hacer que los flujos financieros sean consistentes con una trayectoria hacia un desarrollo con bajas emisiones de gases de efecto invernadero y resiliente al clima.
- 2) Este Acuerdo se implementará para reflejar la equidad y el principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas y capacidades respectivas, a la luz de las diferentes circunstancias nacionales.

El acuerdo establece un objetivo definido, que consiste en que las partes indiquen sus metas y utilicen los medios a su disposición para alcanzar estos objetivos, lo que puede entenderse como un tipo de categorización o una forma de estipular un estándar regulatorio (que podría identificarse como la etapa de normalización). La etapa de compromiso se identifica en la comunicación

<sup>124</sup> Disponible en [https://unfccc.int/sites/default/files/english\\_paris\\_agreement.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf)

externa a través de la publicación de los acuerdos y en la exteriorización de los compromisos presentados por cada parte (NDC).<sup>125</sup> La etapa de aprendizaje se caracteriza por una extensa lista de responsabilidades procedimentales, formación y participación en grupos de trabajo y comités destinados a facilitar el proceso de aprendizaje entre todas las partes, incluidos los órganos de la CMNUCC, y, finalmente, el establecimiento de una serie de formas de control, seguimiento y seguimiento de instrumentos para verificar el cumplimiento, que sería una etapa de respuesta o control.

Un aspecto común en los acuerdos de derecho internacional es que su cumplimiento depende de la aceptación y voluntad de cumplimiento de los países individuales. El Acuerdo de París no es una excepción; sin embargo, el incumplimiento representaría una violación del deber de cooperación a nivel internacional y, en la actualidad, un mayor riesgo de exposición a litigios climáticos.<sup>126</sup>

<sup>125</sup> Una Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC, por sus siglas en inglés) o Contribución Determinada a Nivel Nacional Prevista (INDC, por sus siglas en inglés) es un plan nacional no vinculante que destaca la mitigación del cambio climático, incluyendo objetivos relacionados con la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. Estos planes también incluyen políticas y medidas que los gobiernos se proponen implementar en respuesta al cambio climático y como contribución para alcanzar los objetivos globales establecidos en el Acuerdo de París.

<sup>126</sup> El 20 de diciembre de 2019, el Tribunal Supremo de los Países Bajos, el tribunal más alto en los Países Bajos, ratificó las decisiones previas en el Caso Climático Urgenda, encontrando que el gobierno neerlandés tiene obligaciones de reducir las emisiones de manera urgente y significativa, acorde con sus obligaciones de derechos humanos. La decisión abre una oportunidad para la vigilancia de la sociedad civil hacia las políticas climáticas de los Estados y sus compromisos ante la comunidad internacional. Este caso involucra una situación excepcional. Después de todo, existe la amenaza de un cambio climático peligroso y es evidente que se necesitan medidas urgentes, como han establecido el Tribunal de Distrito y el Tribunal de Apelación, y el Estado también reconoce (ver 4.2-4.8 anteriormente). El Estado está obligado a hacer 'su parte' en este contexto (ver 5.7.1-5.7.9 anteriormente). Hacia los residentes de los Países Bajos, cuyos intereses Urgenda está defendiendo en este caso, esa obligación se deriva de los Artículos 2 y 8 del Convenio Europeo de Derechos Humanos (CEDH), en virtud de los cuales el Estado está obligado a proteger el derecho a la vida y el derecho a la vida privada y familiar de sus residentes (ver 5.1-5.6.4 y 5.8-5.9.2 anteriormente). El hecho de que los países del Anexo I, incluidos los Países Bajos, necesitarán reducir sus emisiones en al menos un 25% para 2020 se desprende de la opinión generalmente aceptada en la ciencia climática y en la comunidad internacional, opinión que ha sido establecida por el Tribunal de Distrito y el Tribunal de Apelación (ver 7.2.1-7.3.6 anteriormente). La política que el Estado ha seguido desde 2011 y pretende seguir en el futuro (ver 7.4.2 anteriormente), en la cual se postergan medidas por un período prolongado, claramente no está de acuerdo con esto, como ha establecido el Tribunal de Apelación. Al menos el Estado no ha logrado dejar claro que su política esté de hecho en conformidad con lo anterior (ver 7.4.6 y 7.5.1 anteriormente).” Ver ENG-Dutch-Supreme-Court-Urgenda-v-Netherlands-20-12-2019.pdf. 8.3.4

### III. Regulación transnacional y la transición energética en América Latina y el Caribe

La región de América Latina y el Caribe tiene un conjunto particular de desafíos para alcanzar sus objetivos de descarbonización. Si bien las necesidades energéticas de la región se satisfacen principalmente a través de fuentes renovables, también está particularmente expuesta a los impactos del cambio climático.<sup>127</sup>

La matriz energética de la región es notablemente limpia. El papel preponderante de la energía hidroeléctrica explica por qué la región tiene una matriz energética más limpia que el resto del mundo. La energía hidroeléctrica representa 197 GW de capacidad de generación de energía en la región y, en 2017, representó el 54.8% de toda la generación en la región (Agencia Internacional de Energía, 2020).<sup>128</sup> La matriz eléctrica de la región cuenta con la mayor proporción de energías renovables en el mundo en comparación con otras regiones y tiene un enorme potencial para aumentar aún más esta proporción. A pesar de estas cifras, en los últimos años, la participación de fuentes renovables en la matriz energética de la región se ha estancado. Hace treinta años, las fuentes renovables representaban el 75% de la mezcla energética de la región; en 2021, este mismo indicador era solo del 59%.<sup>129</sup>

Según OLADE, el índice de renovabilidad con respecto al suministro total de energía de América Latina y el Caribe disminuyó del 31% en 2020 al 30% en 2021. El índice de renovabilidad en la generación de electricidad en la región pasó del 61% al 59%.<sup>130</sup>

<sup>127</sup> “Las precipitaciones y los patrones climáticos ya están impactando esta capacidad instalada. En 2001, cambios en los patrones climáticos costaron a Brasil un punto de su PIB y llevaron a un racionamiento energético durante ocho meses. De manera similar, Colombia enfrentó decisiones complejas en la generación de energía en 2016 cuando sequías asociadas al fenómeno de El Niño redujeron la capacidad de generación hidroeléctrica del 70% al 61%. La dependencia de la energía hidroeléctrica también se ve complicada por el hecho de que los lugares rentables para la hidroeléctrica están en su mayoría agotados, limitando severamente el potencial de este recurso (ABN AMRO, 2018). El desarrollo de otras fuentes de energía renovable es fundamental, no solo para cumplir con los compromisos del Acuerdo de París, sino también para diseñar estrategias complementarias de suministro energético.” - Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Políticas Climáticas en América Latina y el Caribe: Historias de Éxito y Desafíos en la Lucha contra el Cambio Climático, Mauricio Cárdenas, Juan Pablo Bonilla, Federico Brusa. 2021, p. 68.

<sup>128</sup> IEA (2020). *World Energy Outlook 2020*. International Energy Agency. Available at <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2020>

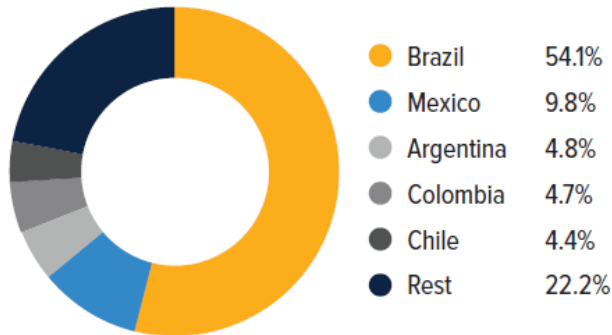
<sup>129</sup> Organización Latinoamericana de Energía (OLADE) (February, 2023). *Estrategia para una América Latina y el Caribe más renovable*, p.13. Available at [Estrategia-para-una-America-Latina-y-el-Caibe-mas-renovable\\_VF.pdf](https://www.olade.org/VF.pdf) (olade.org)

<sup>130</sup> Organización Latinoamericana de Energía, Panorama Energético América Latina y Caribe (OLADE) (2022), p. 9. Available at [Panorama energético de América Latina y el Caribe 2022 – OLADE](https://www.olade.org/Panorama-energetico-de-America-Latina-y-el-Caribe-2022).

Las cifras a continuación muestran la Capacidad Instalada de Energía Renovable, así como la **Capacidad Instalada de Electricidad en la región según la Fuente de Energía, en 2019**.<sup>131</sup>

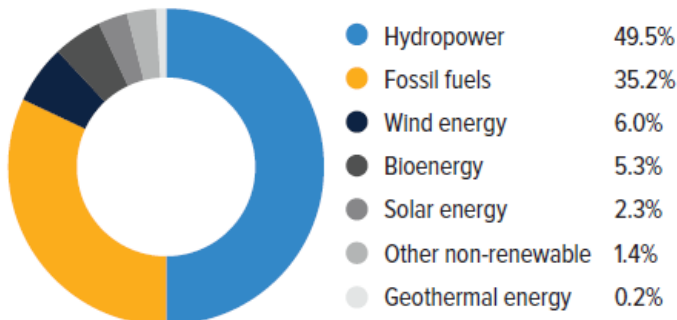
En consecuencia, el suministro de energía renovable en la región de América Latina y el Caribe se encuentra en áreas concentradas, y aunque toda la región muestra un enorme potencial sin explotar para desarrollar energías renovables, en la actualidad alrededor del 80% de su capacidad instalada total proviene de cinco países (Argentina, Brasil, Chile, Colombia y México) y más de la mitad de la capacidad de la región está concentrada en Brasil.

**Imagen 1:** Capacidad Instalada de Energía Renovable, 2019



Fuente: IDB (2021)<sup>132</sup>

**Imagen 2:** Capacidad Instalada de Electricidad en América Latina por Fuente de Energía, 2019



Fuente: IDB (2021)<sup>133</sup>

<sup>131</sup> IDB (2021), p. 97.

<sup>132</sup> IDB (2021), P. 97.

<sup>133</sup> IDB (2021), p. 97.

En términos socioeconómicos, la región también enfrenta desafíos significativos para promover el crecimiento económico manteniendo al mismo tiempo los objetivos de emisiones de la región. Tres sectores representan el 87.2% de todas las emisiones de gases de efecto invernadero en América Latina y el Caribe: (i) energía (generación y uso), que incluye transporte, procesos industriales y construcción (45.3% de todas las emisiones de gases de efecto invernadero); (ii) ganadería y agricultura (22.9% de todas las emisiones regionales de gases de efecto invernadero); y (iii) cambio en el uso de la tierra y silvicultura (19.3% de las emisiones). Si bien la participación de la región en las emisiones del sector energético es menor que el promedio mundial (45.3% frente a 70.4%), las emisiones del sector también han crecido más rápidamente.<sup>134</sup> Al mismo tiempo, los índices socioeconómicos indican la necesidad de mejorar las condiciones de vida en la región. Estos aspectos exponen la necesidad de la región de integrar soluciones climáticas con el desarrollo socioeconómico.

This scenario indicates that there are some potential benefits in exploring opportunities for regional energy integration to make the most of natural resources complementarity as well as of the distinct technological know-how existing in the region. Transnational regulation can play a role in promoting those integrated solutions in the region.

#### **IV. Iniciativas Regionales desde una Perspectiva de Regulación Transnacional**

Como se observa, la regulación transnacional forma parte de un concepto descentralizado de regulación e incluye no solo instrumentos legales, sino también iniciativas regulatorias con propósitos específicos y gobernanza. Las iniciativas regionales dirigidas a abordar un propósito particular pueden considerarse como regulación transnacional según sus características específicas.

La Unión Europea (UE), por ejemplo, está estructurada sobre la base de tratados internacionales<sup>135</sup> y representa un ejemplo extremo de regulación transnacional, con su gobernanza institucional específica y un cuerpo legal

<sup>134</sup> Ibid., p. 65. En consecuencia, la razón del aumento de emisiones se debió al auge económico que la región experimentó debido a los altos precios de los productos básicos a principios de la década de 2000.

<sup>135</sup> Disponible en [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:2bf140bf-a3f8-4ab2-b506-fd71826e6da6.0023.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:2bf140bf-a3f8-4ab2-b506-fd71826e6da6.0023.02/DOC_1&format=PDF).



conocido como “*Acquis Communautaire*”.<sup>136</sup> Sin embargo, existen otras iniciativas con un marco regulatorio más modesto que también pueden incluirse dentro de la conceptualización de regulación transnacional.

Una solución para la dependencia de Centroamérica de la energía hidroeléctrica y su extrema vulnerabilidad a las condiciones climáticas cambiantes ha estado tomando forma con el Sistema de la Integración Centroamericana (SICA).<sup>137</sup> Fundado en 1991 y con sede en San Salvador, el SICA personifica el concepto de integración propuesto en el Protocolo de Tegucigalpa, que incluye varias áreas de actividad humana que se complementan entre sí mientras promueven sinergias. Este proceso sistémico, reafirmado por la Alianza para el Desarrollo Sostenible, consta de cuatro pilares principales: político, socio-cultural, económico y el manejo sostenible de los recursos naturales.<sup>138</sup>

La creación en 2013 de un mercado energético regional entre los países participantes del SICA (Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá) expone la necesidad de inversiones en las múltiples y desconectadas redes de la región. No solo es necesario expandir la capacidad de la red existente y facilitar la interconexión, sino que la actualización a redes inteligentes también permitirá una mayor integración e inversiones en energías renovables.

Aunque las inversiones necesarias para integrar físicamente las redes eléctricas son esenciales, también se necesita una integración económica a través de la armonización de normas, estándares y otras regulaciones, así como mecanismos de precios coordinados.<sup>139</sup> En este sentido, la regulación transnacional puede funcionar como un instrumento para coordinar esfuerzos al unir iniciativas que consideren a la región como un todo.

<sup>136</sup> El “Acervo comunitario” se refiere al conjunto completo de leyes de la UE, que incluye tratados, legislación y acuerdos internacionales acordados dentro de la UE, así como su gobierno institucional.

<sup>137</sup> El proceso de integración tiene como objetivo fundamental convertir a Centroamérica y la República Dominicana en una región de paz, libertad, democracia y desarrollo. La historia moderna de la integración centroamericana comenzó el 14 de octubre de 1951, cuando Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica y Panamá crearon la Organización de Estados Centroamericanos (ODECA). La organización logró avances significativos y sentó las bases para la integración económica, social y política de la región.

on la validación del Protocolo de Tegucigalpa al Tratado de la Organización de Estados Centroamericanos (ODECA) a principios de la década de 1990, se creó el Sistema de la Integración Centroamericana, que representa el marco político e institucional para el proceso de integración. Disponible em [https://www.sica.int/sica/vista\\_en.aspx](https://www.sica.int/sica/vista_en.aspx)

<sup>138</sup> Ver Sistema de la Integración Centroamericana (SICA)

<sup>139</sup> IDB (2021), p. 69.

Sobre el tema del impacto del cambio climático en el sector energético, existe una Estrategia de Energía Sostenible que busca influir en el mercado energético de la región mediante el desarrollo de iniciativas de energía sostenible, un uso racional y eficiente de la electricidad, un amplio acceso en áreas rurales, así como la producción y uso de biocombustibles. El objetivo es fomentar la cooperación en la explotación de áreas con potencial, como aquellas que presentan condiciones favorables para la energía renovable.

Muchos de los desafíos que enfrenta la región solo pueden superarse con la ayuda de los países vecinos. La principal agencia de desarrollo alemana, la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH (GIZ), implementa programas regionales junto con el SICA y sus organizaciones subsidiarias en nombre del Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo de Alemania (BMZ). El Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza y Seguridad Nuclear de Alemania (BMU) y la Unión Europea también han encargado proyectos regionales. Las áreas temáticas prioritarias son:<sup>140</sup>

- promover energías renovables y eficiencia energética,
- proteger el medio ambiente y los recursos naturales, y
- desarrollar estructuras de buena gobernanza.

En los últimos años, los estados miembros del SICA han puesto en marcha su propia transición energética orientada a reducir su dependencia de los combustibles fósiles, que aún cubren un tercio de sus necesidades energéticas actuales. Garantizar un suministro de energía independiente, consciente del clima, rentable y confiable es especialmente importante para esta región. Los miembros del SICA se han fijado el objetivo de desarrollar energías renovables y aumentar la eficiencia energética. La GIZ está brindando apoyo en dos áreas: promoviendo la energía geotérmica como parte de la Iniciativa de Tecnología Climática Alemana (DKTI) y desarrollando un mercado energético regional en América Central.

En cuanto al medio ambiente y los recursos naturales, el apoyo de la GIZ se centra en reducir las emisiones derivadas de la deforestación y en conservar los recursos naturales en áreas protegidas que atraviesan las fronteras nacionales. Al mismo tiempo, la GIZ<sup>141</sup> también está llevando a cabo un proyecto regional de restauración del paisaje como parte de la Iniciativa Climática Internacional

<sup>140</sup> Para obtener más información sobre las actividades de la GIZ, consulte El Salvador - giz.de

<sup>141</sup> Disponible en <https://www.giz.de/en/worldwide/391.html>.

(IKI) del Ministerio Federal de Medio Ambiente de Alemania (BMU). La Unión Europea también está contribuyendo a este proyecto, proporcionando un cofinanciamiento sustancial para el desarrollo verde regional.

El ejemplo del SICA ilustra cómo la cooperación regional puede diversificar las alternativas disponibles para enfrentar los impactos negativos del cambio climático, mejorar la resiliencia regional y promover el despliegue sostenible de los recursos naturales. La conceptualización de la regulación transnacional propone una estructura teórica para mejorar la cooperación regional mediante la sistematización de propósitos y objetivos específicos y el desarrollo de gobernanza y cumplimiento.

Asimismo, el Mercado Común del Sur (MERCOSUR) ofrece otro ejemplo de cómo la conceptualización de la regulación transnacional podría mejorar la cooperación regional en la lucha contra el cambio climático.

MERCOSUR fue fundado en 1991 con la firma del Tratado de Asunción por parte de Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay, con el objetivo de constituir una unión aduanera para formar un mercado común. El proceso de integración regional fue establecido inicialmente por Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay, y posteriormente Venezuela y Bolivia se convirtieron en miembros.<sup>142</sup>

Fundado como un acuerdo económico y político, desde su creación, el principal objetivo del MERCOSUR ha sido promover un espacio común que genere oportunidades comerciales e inversiones mediante la integración competitiva de sus economías nacionales en el mercado internacional. El éxito inicial del acuerdo se ha visto gradualmente empañado por crisis económicas y políticas a nivel regional.<sup>143</sup> Aunque el enfoque ha sido promover el comercio regional en lugar de la cooperación estratégica, la experiencia regional existente y la vasta complementariedad en términos de recursos energéticos ofrecen una

<sup>142</sup> Bolivia aún está cumpliendo con el procedimiento de adhesión; para obtener información adicional, por favor visite el sitio web oficial de MERCOSUR en: <https://www.mercosur.int/pt-br/>

<sup>143</sup> Para obtener más lecturas sobre los desafíos que enfrenta MERCOSUR, consulta HOFFMANN, Andrea Ribeiro, Mercosur at 30: Political Ideologies and (De)Legitimation Strategies. Descargado de <https://academic.oup.com/ia/article/99/3/1043/7147398> por OUP-USA Mirror el 24 de agosto de 2023. El artículo es parte de una sección especial en el número de mayo de 2023 de *International Affairs* sobre "Legitimizing International Organizations", editado por Tobias Lenz y Fredrik Söderbaum; ofrece una visión general de las crisis que enfrenta el bloque regional y los diversos impactos en su legitimidad: "Mercosur celebró su 30 aniversario en 2021 en medio de una situación de gran tensión, en la que se discutió la idea de un 'retroceso' desde su condición de unión aduanera hacia la de área de libre comercio en términos polarizados, lo que planteó una pregunta sobre su legitimidad. [...] Se centra en tres momentos críticos en los que Mercosur ha sido objeto de debate público, a saber, la devaluación de la moneda brasileña en 1999, el ingreso de Venezuela al bloque en 2012 y la propuesta brasileña en 2021 de 'flexibilizar' sus reglas comerciales internas, con el fin de comprender los orígenes de las estrategias de legitimación de los agentes de Mercosur y explorar las implicaciones políticas de los hallazgos" (p. 1043).

estructura inicial para mejorar la cooperación desde un punto de vista regulatorio transnacional.

*The Rain Forest Alliance*<sup>144</sup> (Rainforest Alliance) ofrece otro ejemplo final de una iniciativa regulatoria transnacional que puede impulsar los objetivos de sostenibilidad de la región de América Latina y el Caribe (LAC). La alianza es una organización internacional sin ánimo de lucro que trabaja en la intersección entre negocios, agricultura y bosques para promover prácticas empresariales responsables. Su propósito es proteger los bosques y mejorar la vida de las comunidades ayudándolas a mitigar y adaptarse a la crisis climática. El trabajo de la Alianza involucra un proceso diseñado y controlado de certificación de proyectos según prácticas y estándares definidos para proteger los bosques tropicales restantes en el mundo. La alianza existe desde hace más de 30 años y ha tenido un impacto enorme y positivo en la gestión de la extensa área de selva tropical en la región de ALC.

## V. CONSIDERACIONES FINALES

La regulación transnacional es un concepto emergente derivado de la también emergente idea de la regulación ambiental transnacional, que explora nociones horizontales comunes entre distintos campos legales tradicionales, como el derecho ambiental, la regulación y el derecho internacional, en lugar del análisis común vertical tradicional desarrollado dentro de esos campos. El enfoque aquí cambia de mirar los principios, teorías subyacentes y fuentes de cada campo legal individual a un análisis horizontal de las estructuras comunes que vinculan esas diferentes áreas.

La amenaza global que representa el impacto del cambio climático exige un análisis legal más interconectado y transnacional. La estructura y los ejemplos mencionados en este breve artículo son una contribución para ser desarrollada aún más hacia el descubrimiento del potencial de la conceptualización de la regulación transnacional como base teórica para desarrollar iniciativas entre estados y actores no estatales con el objetivo de encontrar soluciones comunes para combatir y adaptarse al cambio climático.

<sup>144</sup> Disponible en [www.rainforest-alliance.org](http://www.rainforest-alliance.org). “Somos una alianza de agricultores, comunidades forestales, empresas y consumidores comprometidos en crear un mundo donde las personas y la naturaleza prosperen en armonía. Al reunir a diversos aliados, estamos generando cambios arraigados en algunos de los problemas sociales y ambientales más apremiantes de nuestro tiempo. Estamos implementando soluciones probadas y escalables en el terreno, al mismo tiempo que probamos formas innovadoras de impulsar el cambio”.

## REFERENCIAS

- ABN AMRO (2018). *Financial results 2018 Brasil*. Available at: <https://www.abnamro.com/br/en/product/financial-results-2018-brazil>. [Accessed 31 Oct. 2023].
- Baldwin, R., Cave, M. and Lodge, M. (2012). *Understanding Regulation: Theory, Strategy, and Practice*. Oxford University Press, Oxford. Available at: <https://doi.org/10.1093/acprof:osobl/9780199576081.001.0001>[Accessed 31 Oct. 2023].
- Black, J. (2001). Decentering Regulation: Understanding the Role of Regulation and Self-Regulation in a 'Postregulatory' World. *C.L.P.*, v. 54, pp. 103-146.
- Black, J. (2002). Regulatory Conversations. *Journal of Law & Society*, v. 29, p. 162-196.
- Black, J. (2003). Enrolling Actors in Regulatory Systems: Examples from UK Financial Services Regulation". *Public Law Journal*, v. 79, pp. 63-91.
- Black, J. (2007). Tensions in the Regulatory State. *Public Law Journal*, pp. 58-73.
- Cárdenas, M., Bonila, J.P. and Brusa, F. (2021). *Climate Policies in Latin America and the Caribbean: Success Stories and Challenges in the Fight against Climate Change*. [online] Inter-American Development Bank (IDB). Available at: <http://dx.doi.org/10.18235/0003239> [Accessed 31 Oct. 2023]
- Central American Integration System (2023). *Sistema de la Integración Centroamericana (SICA)*. [online] Available at: [https://www.sica.int/sica/vista\\_en.aspx](https://www.sica.int/sica/vista_en.aspx) [Accessed 31 Oct. 2023].
- Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ). (2022). *El Salvador*. [online] GIZ. Available at: <https://www.giz.de/en/worldwide/391.html> [Accessed 31 Oct. 2023].
- European Union (2012). Consolidated version of the Treaty on European Union. *Official Journal of the European Union*. 326/13-326/45. Available at [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:2bf140bf-a3f8-4ab2-b506-fd71826e6da6.0023.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:2bf140bf-a3f8-4ab2-b506-fd71826e6da6.0023.02/DOC_1&format=PDF) [Accessed 31 Oct. 2023].
- Hoffmann, A.R. (2023). Mercosur at 30: political ideologies and (de)legitimation strategies. *International Affairs*, v. 99 [online] pp.1043–1061. Available at: doi:<https://doi.org/10.1093/ia/iia059>. [Accessed 31 Oct. 2023].
- Intergovernmental Panel on Climate Change (2023). Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [online] IPCC, Geneva, Switzerland. Available at: [https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC\\_AR6\\_SYR\\_SPM.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_SPM.pdf) [Accessed 31 Oct. 2023]
- International Energy Agency (2020). *World Energy Outlook 2020*. [online] IEA. Available at <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2020>
- International Renewable Energy Agency (2020). *Global Renewables Outlook: Energy Transformation 2050*. [online] IRENA, Abu Dhabi. Available at: [www.irena.org/publications](http://www.irena.org/publications) [Accessed 31 Oct. 2023]
- MERCOSUR (2018). *MERCOSUR Official Website*. [online] MERCOSUR. Available at: <https://www.mercosur.int/en/>. [Accessed 31 Oct. 2023].

- Ministry of the Environment and Sustainable Development in Argentina (2022). *Plan for Adaptation and Mitigation to Climate Change*. Argentina. [online] Available at: [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/pnaymcc\\_2022\\_-\\_vf\\_resol.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/pnaymcc_2022_-_vf_resol.pdf). [Accessed 31 Oct. 2023]
- Morgan, B., & Yeung, K. (2007). *An introduction to law and regulation: Text and materials*. [online] Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511801112>
- Nery, E. (2019). Oportunidades atuais de integração energética na América Latina. *Caderno Opinião, Boletim Energético* [online] FGV Energia. Available at: <https://docplayer.com.br/149319794-Oportunidades-atuais-de-integracao-enregetica-na-america-latina-autor.html>. [Accessed 31 Oct. 2023]
- Organización Latinoamericana de Energía (OLADE). (2022). *Panorama Energético America Latina y Caribe*. p. 9. Available at <https://www.olade.org/en/publicaciones/panorama-energetico-de-america-latina-y-el-caribe-2021-2/>
- Organización Latinoamericana de Energía (OLADE). (2023). *Estrategia para una América Latina y el Caribe más renovable*. p.13. Available at [https://www.olade.org/wp-content/uploads/2023/03/Estrategia-para-una-America-Latina-y-el-Caibe-mas-renovable\\_VF.pdf](https://www.olade.org/wp-content/uploads/2023/03/Estrategia-para-una-America-Latina-y-el-Caibe-mas-renovable_VF.pdf)
- Rainforest Alliance (2023). *Rainforest Alliance* [online] Available at: <http://www.rainforest-alliance.org>. [Accessed 31 Oct. 2023].
- RCOY Latin America (2022). *Youth Climate Summit for Latin America and the Caribbean*. [online] RCOY Latin America. Available at: <https://rcoyla.org/> [Accessed 31 Oct. 2023].
- Setzer, J., Sainz de Murieta, E., Galarraga, I., Rei, F., Pinho, M.M.L. (2020). Transnationalization of Climate Adaptation by Regional Governments and the Regions Adapt initiative. *Global Sustainability* 3, 1-10. Available at: <https://cssn.org/wp-content/uploads/2020/12/Transnationalization-of-climate-adaptation-by-regional-governments-and-the-RegionsAdapt-initiative-Joana-Setzer.pdf> [Accessed 31 Oct. 2023].
- State of the Netherlands v. Urgenda Foundation, ECLI:NL:HR:2019:2007, Judgment (Sup. Ct. Neth. Dec. 20, 2019) (Neth.).
- United Nations Framework Convention on Climate Change (2018). *Paris Agreement*. [online] Paris Climate Change Conference. Available at: [https://unfccc.int/sites/default/files/english\\_paris\\_agreement.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf) [Accessed 31 Oct. 2023]



# GOBERNANZA INTERNACIONAL Y DESARROLLO ENERGÉTICO EN AMÉRICA LATINA

Cácia Pimentel<sup>145</sup>

## INTRODUCCIÓN

La descarbonización de la producción económica global implica la disminución del consumo de energía mediante la incorporación de tecnologías más eficientes con bajas emisiones de carbono y una nueva infraestructura y logística. Como estrategia principal para la descarbonización, la transición energética es una urgencia global a corto plazo. Sin embargo, el ajuste de políticas nacionales y los costos de absorción no están ocurriendo tan rápidamente como lo requieren los informes científicos y los compromisos globales. Según la Agencia Internacional de Energía, el 10% de los mayores emisores del mundo son economías ricas que fueron responsables de casi la mitad de las emisiones de CO<sub>2</sub> relacionadas con la energía a nivel global en los últimos años.<sup>146</sup>

Ciertamente, el peso de los costos asociados con la absorción en la transición energética puede ser aún más difícil para los países emergentes y en desarrollo, como los países latinoamericanos. Sin embargo, las recompensas de la descarbonización pueden ser mucho más rentables, incluso considerando los costos de absorción involucrados en la transición. Una economía verde

---

<sup>145</sup> Cácia Pimentel es abogada, profesora y consultora en Políticas Públicas, Derecho Económico y Ambiental. Posee un Doctorado de la Universidad Mackenzie y una Maestría en Derecho de la Universidad Cornell en Nueva York. Es Investigadora Visitante en el Centro Sabin para el Derecho del Cambio Climático de la Universidad de Columbia.

<sup>146</sup> <https://www.iea.org/commentaries/the-world-s-top-1-of-emitters-produce-over-1000-times-more-co2-than-the-bottom-1>



puede ser una gran oportunidad para que los países en desarrollo actualicen la infraestructura de sus industrias. Entre los beneficios se encuentran la innovación energética en la salud pública, la generación de empleo, la transformación educativa, la competitividad global, la eficiencia energética y la integración de sistemas tecnológicos.

Este capítulo ofrece una visión general de la legislación energética brasileña y la presencia de nuevas fuentes de energía en la matriz energética brasileña. También proporciona algunos ejemplos de la experiencia de transición energética en América Latina. A continuación, aborda cómo la gobernanza multilateral puede ayudar a la economía baja en carbono, presentando el ejemplo del Banco de Desarrollo Nuevo. El objetivo es describir formas de mejorar la interacción entre los actores del mercado, los gobiernos nacionales y subnacionales, la academia y la sociedad, y por lo tanto, permitir una mejor dinámica de gobernanza en el campo de la transición energética.

La gobernanza energética puede definirse como la combinación de marcos legislativos y mecanismos de financiamiento, junto con disposiciones institucionales que, en conjunto, respaldarán la implementación de políticas energéticas eficientes.<sup>147</sup> Mejora la cooperación entre organizaciones tanto públicas como privadas. Es un esfuerzo fundamental que fortalece la integridad y la responsabilidad corporativa, y también desbloquea perspectivas económicas y competitivas dentro del mercado latinoamericano. Además, la gobernanza energética entre los países latinoamericanos sirve como un medio para cumplir con los compromisos internacionales que Brasil ha respaldado.

Existe un consenso en la literatura<sup>148</sup> de que los principales factores inhibitorios para el desarrollo económico son la pérdida de eficiencia económica debido a una infraestructura insuficiente, baja productividad laboral, obstáculos legales y burocráticos en el entorno empresarial, falta de interconectividad entre los agentes que conforman el entorno de innovación, falta de internacionalización y competitividad, y políticas económicas públicas que desalientan el proceso de innovación y crecimiento económico.

La mayoría de las nuevas tecnologías son disruptivas y capaces de llegar a diversas industrias, servicios y al sector de la agricultura de precisión, cuna de los biocombustibles (SANTOS, 2013). Específicamente, las innovaciones en el

<sup>147</sup> <https://iea.blob.core.windows.net/assets/0772b9c3-91c8-4e40-b66a-9ec074269dda/eeg.pdf>

<sup>148</sup> Lucas, R.E., On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics*, v. 22, p. 27, 1988; Sorrow, R.M.A., Contribution to the theory of economic growth. *Quarterly Journal of Economics*, v. 70, n.1, p. 65-94, 1956; Oliveira, E.B., Brasil: O estado de uma nação, IPEA, 2005, p. 284.

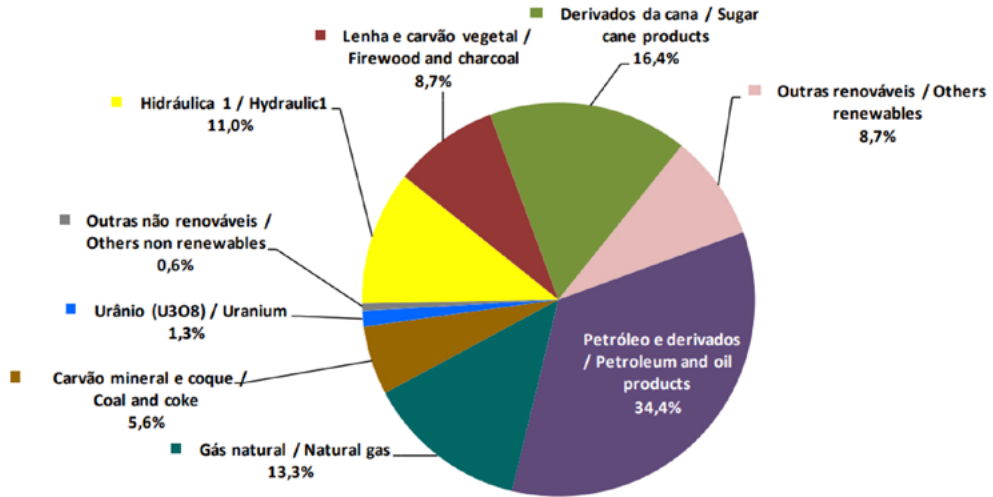
sector de energías renovables podrían garantizar licencias y acceso a fuentes de energía más accesibles, lo que podría impactar en la competitividad de productos generados por otros sectores industriales, incluida la alta tecnología.

Los académicos de políticas económicas públicas coinciden en la necesidad de reevaluar las políticas de innovación en los países en desarrollo y buscar el desarrollo de prácticas que efectivamente respalden el impulso económico de un país (WU; RAMESH; HOWLETT, 2013). Idealmente, un país debería estar libre de los lazos burocráticos y judiciales que anclan su producción en la obsolescencia y mantienen los índices de innovación en niveles bajos. La incipiente competitividad y la baja internacionalización son consecuencias directas de un entorno económico que combina bases legales e institucionales sólidas.

Otro factor importante es la adecuación de las políticas públicas para fomentar la relación entre los agentes del sistema energético: la Academia (que incluye ciencia, laboratorios, investigación básica), el Mercado (lugar donde nace y circula la riqueza) y el Estado, que puede adoptar incentivos fiscales para fomentar el crecimiento económico. El análisis de las relaciones entre la Triple Hélice ha verificado que la participación del Estado es axiomática; la discusión radica en la forma y el grado en que esta intervención debe ocurrir. La participación estatal debe orientarse hacia el desarrollo económico para aumentar la riqueza y promover la protección social y la inclusión para reducir las desigualdades.

## **I. Gobernanza Energética en Brasil**

En Brasil, la matriz energética está compuesta por aproximadamente un 45% de fuentes renovables, mientras que la matriz energética mundial aún no ha alcanzado el 15% (EPE, 2022). El desarrollo de estas tecnologías requiere que los gobiernos alineen estratégicamente las políticas estatales para permear toda la cadena de producción. Considerando solo la matriz eléctrica, el mundo utiliza un 23% de fuentes renovables, mientras que en Brasil representa un 82%, mostrando una ventaja comparativa sobre el resto del mundo. Sin embargo, las fuentes renovables en Brasil siguen siendo predominantemente tradicionales (hidroeléctricas y biomasa de caña de azúcar), más costosas y con restricciones ambientales. De hecho, Brasil necesita invertir en tecnologías de bajo carbono que puedan descarbonizar la matriz energética con un menor impacto ambiental.



Fuente: Brazilian Energy Research Institute – EPE 2022.

Brasil ocupa el puesto 71 en el Índice Global de Competitividad, entre 171 países (Foro Económico Mundial, 2019). El Informe de Innovación de la Comisión Europea sitúa a Brasil con un bajo rendimiento en innovación en comparación con la Unión Europea en el mercado mundial, comparando los resultados de los años 2010 y 2017. De 1985 a 2016, el impacto de la industria en el Producto Interno Bruto (PIB) de Brasil cayó del 21% al 11%. Hoy representa menos del 10% del PIB.

Entre las principales barreras para la competitividad industrial en Brasil se encuentran, por un lado, las políticas de desarrollo y subsidios que permiten que industrias ineficientes sobrevivan y, por otro lado, la falta de políticas económicas públicas estratégicas e interconectadas a nivel nacional y regional. La llegada de nuevas tecnologías demanda una mirada atenta por parte de juristas y gestores públicos para adaptar los incentivos fiscales e incluso redirigirlos hacia nuevas ramas industriales.

La baja interacción entre las diversas iniciativas del Estado indica la ausencia de una estrategia central orientada a resultados, por ejemplo, las iniciativas de innovación del sector energético brasileño. Las diferentes iniciativas sectoriales parecen estar desconectadas y carecen de planificación hacia un resultado estratégico. Además, el fuerte uso de mecanismos de incentivos fiscales es perjudicial para una mejor integración entre los polos tecnológicos, el mercado

y el Estado, lo cual ciertamente contribuye al aumento en Brasil del llamado ‘Valle de la Muerte’, relacionado con los fuertes riesgos que enfrenta la empresa en los primeros años del proceso de innovación.

En los últimos años se han establecido algunos programas para promover el sector energético, incluidas iniciativas específicas para el sector de energías renovables. El Programa Combustible del Futuro fue creado por un Decreto Ejecutivo en 2021, con enfoque en integrar varias medidas energéticas para reducir la intensidad de carbono, incluyendo hidrógeno, biocombustibles y gas natural fósil.

Diez años antes, se creó el Programa de Apoyo a la Innovación en los Sectores de Azúcar y Caña de Azúcar (PAISS) para respaldar proyectos de desarrollo de bioetanol de segunda generación, productos químicos derivados de la caña de azúcar y tecnologías para gasificar biomasa. Este programa contó con un presupuesto de mil millones de reales, la mitad como subvención económica de la agencia de financiamiento público Finep, adscrita al Ministerio de Ciencia, Tecnología, Innovaciones y Comunicaciones (MCTIC), y el resto en forma de créditos del Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social (BNDES), adscrito al Ministerio de Planificación, Presupuesto y Gestión (MP).

En marzo de 2013, Brasil lanzó INOVA Energía<sup>149</sup> como una extensión de PAISS. El programa INOVA incluyó incentivos fiscales para proyectos relacionados con redes inteligentes, transmisión de alta tensión, generación de energía mediante fuentes alternativas (cadena fotovoltaica, heliotérmica, eólica), vehículos híbridos y eficiencia energética vehicular. Con recursos más sólidos, el programa contemplaba 1.200 millones de reales en subvenciones económicas de Finep, 1.200 millones de reales en créditos del BNDES y 600 millones de reales provenientes de fondos de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica (ANEEL). El programa estableció un límite de 10 millones de reales en subvenciones por empresa.

En 2016, el Ministerio de Industria, Comercio y Desarrollo (MDIC) lanzó el Programa para Estimular la Competitividad de la Cadena Productiva, para el Desarrollo y Mejora de Proveedores del Sector de Petróleo y Gas Natural (PEDEFOR). El programa indica la intención de contribuir a la mejora y competitividad de la exploración y producción de petróleo y gas natural, aunque no contiene una iniciativa directa para el sector de energías renovables.

<sup>149</sup> <http://www.finep.gov.br/apoio-e-financiamento-externa/historico-de-programa/programas-inova/o-que-e-o-programa-inova>

Vale mencionar el Programa Renovabio, creado por la Ley n.13.576/2017, para impulsar el sector de biocombustibles, principalmente etanol, biodiésel y, en años recientes, biogás y biometano. Renovabio establece iniciativas para compensar las emisiones de carbono por la industria de los combustibles fósiles, de acuerdo con los compromisos adquiridos en el Acuerdo de París.

Finalmente, el Plan Plurianual para el período 2020-2023, aprobado por la Ley n. 13.971/2019, presenta las directrices para ese período, fomentando un Plan Nacional de Cambio Climático así como medidas para la eficiencia energética en la infraestructura de transporte (incluyendo el Programa Ruta 2030). El sector mineral, como eje de la transición energética, también se menciona en el Plan Nacional 2020-2023 como una industria primaria cuyos productos generados se convierten en materiales variados para el sector de energías renovables.

En cuanto a los incentivos para la innovación y la tecnología, el Decreto N.º 9.283/2018, que regula la Ley 13.243/2016, establece que las Instituciones Científicas y Tecnológicas Públicas (ICT) pueden celebrar contratos de transferencia de tecnología y licencia de sus innovaciones para exploración aislada o en asociación (artículo 11). Además, la concesión de financiamiento o participación en el capital para el desarrollo de productos o procesos innovadores puede destinarse a gastos de capital y corrientes, siempre que se asignen a la actividad financiada (artículo 20). Estos mecanismos pueden facilitar la entrada al mercado de nuevas tecnologías energéticas desarrolladas por las ICT y la interacción de innovaciones relacionadas con energías renovables con otros sectores productivos.

La gobernanza energética en Brasil está dispersa entre diferentes ministerios y agencias del Poder Ejecutivo, y existe una coordinación frágil de estas iniciativas. Sin embargo, hay un creciente debate sobre cómo la transición energética en Brasil puede beneficiarse de un enfoque de gobernanza multinivel, bajo una cooperación intersectorial.<sup>150</sup>

## II. Enfoque de Gobernanza Multinivel en América Latina

La gobernanza multinivel se puede explicar como la distribución de autoridad, poder y toma de decisiones en diferentes niveles de gobierno,

<sup>150</sup> .L.B. Lazaro, R.S. Soares, C. Bermann, F.M.A. Collaço, L.L. Giatti, S. Abram, Energy transition in Brazil: Is there a role for multilevel governance in a centralized energy regime?, Energy Research & Social Science, Volume 85, 2022.

subgobiernos, organizaciones privadas y otros grupos, desde niveles locales hasta nacionales e incluso internacionales. El orden (o sistema) policéntrico es aquel en el que muchos elementos pueden realizar ajustes para llevar a cabo sus interacciones de manera autónoma, aunque se basen en las mismas reglas generales. El sistema policéntrico implica una mayor autonomía y difusión de la burocracia gubernamental en diferentes niveles, en contraposición a la centralización de la gobernanza. Por lo tanto, las regulaciones son implementadas por varios grupos de agentes, como municipios, empresas y familias, además de las organizaciones internacionales tradicionales y los gobiernos centrales. Este sistema traería una mayor conciencia y compromiso con los resultados, a través de procesos de cooperación, competencia y resolución de conflictos.

La teoría convencional aboga por un enfoque centralizado de arriba hacia abajo, pero tiene dificultades para superar la presión de los grupos de interés que actúan directamente dentro del poder legislativo nacional. Sin embargo, el objetivo de la transición energética aún puede lograrse en un entorno de gobernanza multinivel, un orden policéntrico donde todos los actores están involucrados y tienen los mismos propósitos. Cuando el poder se distribuye entre múltiples partes y niveles gubernamentales, las decisiones políticas tienen mejores objetivos y resultados.

Las acciones de las comunidades locales están adquiriendo mayor importancia y son decisivas para el éxito o el fracaso de las reglas generales establecidas por los gobiernos. Por ejemplo, los conflictos de los gobiernos centrales con la industria tabacalera en las últimas décadas del siglo veinte solo tuvieron resultados concretos cuando hubo conciencia y participación activa de la sociedad. Estas acciones colectivas aumentaron el nivel de participación y cooperación entre los ciudadanos, quienes dejaron de ver el problema global como responsabilidad exclusiva del gobierno y se comprometieron a aplicar el principio de autorresponsabilidad.

Por lo tanto, es necesario revisar los instrumentos legales e incentivos económicos disponibles para estas nuevas fuentes renovables (instrumentos crediticios, subsidios, incentivos fiscales, compras públicas), no solo en gobiernos nacionales y subnacionales, sino también en instituciones multilaterales, para establecer acciones estratégicas con objetivos definidos que promuevan toda la economía y la cadena productiva. Esta reconstrucción de la gobernanza también puede mejorarse con la participación de otras partes, como innovadores del mercado e investigadores. Estos actores podrían, por ejemplo, abogar por

inversiones públicas en tecnologías energéticas de bajo carbono y, de esta manera, contrarrestar la presión de los combustibles fósiles sobre el gobierno nacional.

La gobernanza energética multinivel puede ser un activo clave para planificar, financiar e implementar la producción de energía limpia. El Informe del Grupo de Trabajo de Integración Subnacional<sup>151</sup> sostiene que el enfoque multinivel en un país es crucial para determinar su capacidad para mitigar el cambio climático y aumentar las iniciativas de bajas emisiones, pero la colaboración aún es incipiente. En este contexto, las redes de políticas implican cambios en la concentración de poder y una mayor autoridad distribuida entre los gobiernos locales, estatales y nacionales, comunidades y organizaciones.

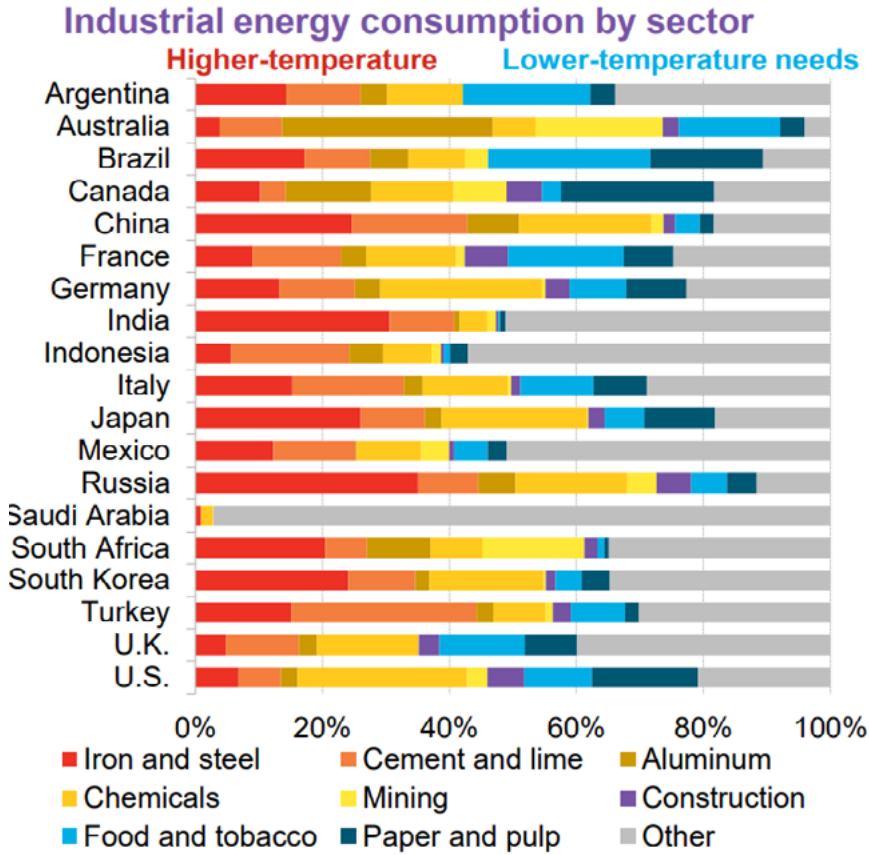
Argentina es uno de los primeros países latinoamericanos en alcanzar la electricidad universal entre sus 45 millones de ciudadanos. Sin embargo, las políticas energéticas del gobierno nacional no fueron suficientes para iniciar un cambio en la matriz energética, que se basa en gas natural (55%) y petróleo (33%). Argentina cuenta con impresionantes reservas de gas de esquisto (segundas más grandes) y petróleo de esquisto (cuartas más grandes).<sup>152</sup> En cuanto a la generación de energía, Argentina depende del gas natural (65%) y la energía hidroeléctrica (18%), principalmente de Itaipu.

Sin embargo, una de las ventajas de Argentina es ser el cuarto productor más grande de litio, un mineral crítico para la transición energética. La producción de hidrógeno limpio también está atrayendo atención en Argentina, después del Consorcio H2ar, una iniciativa colaborativa de diversas empresas para promover la producción de hidrógeno. Bajo la coordinación del grupo Y-TEC, el Consorcio ha explorado diferentes escenarios para la producción de hidrógeno a partir de la electrólisis renovable del agua y del gas natural (una fuente abundante) y CCS (captura y almacenamiento de carbono).<sup>153</sup>

<sup>151</sup> <https://ledsgp.org/resource/multilevel-governance-low-emission-development-lac/> y [https://globalclimateactionpartnership.org/app/uploads/2017/05/GIP01771-CDKN\\_LEDS\\_LAC\\_Urbanization\\_final\\_updated\\_5-6-17\\_proof.pdf](https://globalclimateactionpartnership.org/app/uploads/2017/05/GIP01771-CDKN_LEDS_LAC_Urbanization_final_updated_5-6-17_proof.pdf); [https://www.cidob.org/en/articulos/monografias/ampliando\\_derechos\\_urbanos/the\\_right\\_to\\_the\\_city\\_and\\_multilevel\\_governance\\_in\\_latin\\_america](https://www.cidob.org/en/articulos/monografias/ampliando_derechos_urbanos/the_right_to_the_city_and_multilevel_governance_in_latin_america)

<sup>152</sup> <https://www.iea.org/countries/argentina>, última actualización mayo de 2023.

<sup>153</sup> <https://www.soulier-avocats.com/wp-content/uploads/2022/08/Alfaro-Abogados-Green-hydrogen-Argentinas-new-market-potential-and-applicable-legislation.pdf>



Fuente: Global CCS Institute, BloombergNEF

Según el Reporte BloombergNEF 2023<sup>154</sup>, Chile y Colombia también presentan un gran potencial para la producción de hidrógeno.<sup>155</sup> El amoníaco verde contiene un 17,6% de hidrógeno y representa una opción económica para las exportaciones. Los bonos soberanos pueden ayudar a financiar proyectos de hidrógeno de bajas emisiones. Chile está confiando en bonos soberanos vinculados a la sostenibilidad para invertir en medidas de descarbonización. El Plan Energético 2050 de Colombia incluye inversiones significativas en energía limpia. En 2021, Colombia inició una taxonomía verde nacional y emitió bonos verdes por 200 millones de dólares. Según el Informe de Inversiones en Energía

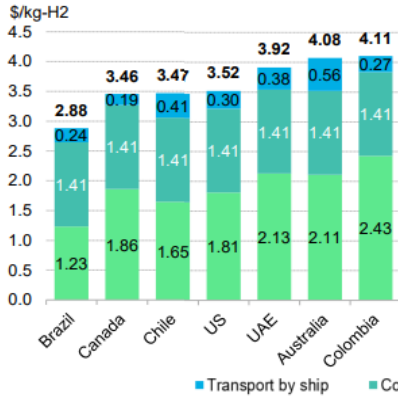
<sup>154</sup> [https://assets.bbhub.io/professional/sites/24/2275621\\_NEOIndustryExecSum.pdf](https://assets.bbhub.io/professional/sites/24/2275621_NEOIndustryExecSum.pdf)

<sup>155</sup> <https://about.bnef.com/energy-transition-investment/>

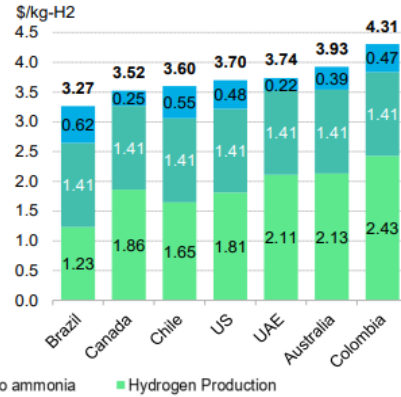


Mundial de la AIE 2023, el 40% de los inversionistas en bonos verdes son nacionales.<sup>156</sup> Los fondos respaldarán inversiones en infraestructura, cambios limpios en el sistema de transporte y otros objetivos sociales y ambientales.

### Green ammonia unsubsidized delivery cost to Europe (Rotterdam), 2030



### Green ammonia unsubsidized delivery cost to Japan (Tokyo), 2030



Fuente: BloombergNEF

México está experimentando una transición energética lenta, con el objetivo de alcanzar un 35% de fuentes de energía limpia en su matriz eléctrica para 2024.<sup>157</sup> Aún depende en gran medida del petróleo y el gas, con un 74% de su electricidad proveniente de combustibles fósiles. La producción eólica y solar de México se ha triplicado desde 2015 hasta 2022 y en conjunto representan el 10% de su electricidad. También es importante mencionar que México está planeando eliminar gradualmente el uso del carbón, alineado con los objetivos del Acuerdo de París.<sup>158</sup> El país ha estado desarrollando un Programa de Energía Eólica, con inversiones privadas de España y Estados Unidos, generando nuevos empleos mejor remunerados e infraestructura social.<sup>159</sup>

<sup>156</sup> <https://iea.blob.core.windows.net/assets/8834d3af-af60-4df0-9643-72e2684f7221/WorldEnergyInvestment2023.pdf>

<sup>157</sup> <https://www.nrel.gov/docs/fy22osti/82580.pdf>

<sup>158</sup> <https://www.climate-transparency.org/wp-content/uploads/2021/12/Energy-Transition-in-Mexico-A-fair-coal-phase-outMX.pdf>

<sup>159</sup> <https://esfccompany.com/en/articles/wind-energy/wind-farms-in-mexico/>

Además de la Represa Binacional de Itaipu y el Gasoducto Bolivia-Brasil, la falta de integración energética en América Latina es un problema significativo que afecta a millones de personas. Actualmente, 17 millones de personas en América Latina y el Caribe no tienen acceso a la electricidad.<sup>160</sup> En áreas rurales, esa cifra aumenta al 90% de la población.<sup>161</sup> Además, 75 millones de personas en América Latina y el Caribe no tienen acceso a biocombustibles ni a tecnologías de energía limpia para cocinar o saneamiento.<sup>162</sup> Aumentar la capacidad de inversión en energía limpia también aumentaría el ingreso per cápita.<sup>163</sup> El sistema energético latino depende de arreglos flexibles para acomodar la integración de recursos renovables e infraestructura. Es sin duda un problema complejo que requiere soluciones integrales, como los bancos multilaterales de inversión.

### III. El ejemplo del Banco de Desarrollo Nuevo

El movimiento global hacia una transición energética hacia una economía baja en carbono, en línea con lo acordado por las naciones signatarias del Acuerdo de París, depende de los esfuerzos internos de cada soberanía. Sin embargo, se requiere una inversión considerable para migrar de un sistema basado en combustibles fósiles al nuevo modelo ofrecido por las energías renovables. Se necesitan incentivos para abordar los costos hundidos en infraestructura que son esenciales para cambiar la matriz energética.

Los bancos multilaterales de desarrollo pueden ayudar a impulsar la transición energética en varios países. El Banco Mundial y la Corporación Financiera Internacional (IFC), miembro del grupo del Banco Mundial que se enfoca en el sector privado en países en desarrollo, trabajan en financiamiento concesional para diferentes proyectos, algunos de ellos en América Latina, como en Chile y México.<sup>164</sup> En 2022, se anunciaron dos préstamos por parte del Banco Interamericano de Desarrollo y el Banco Mundial a Chile para financiar

<sup>160</sup> <https://www.cepal.org/en/notes/transformational-recovery-latin-america-and-caribbean-basic-drinking-water-and-electricity>

<sup>161</sup> <https://blogs.iadb.org/energia/en/barriers-to-electrification-in-latin-america/>

<sup>162</sup> <https://www.undp.org/energy/where-we-work/latin-america-and-caribbean>

<sup>163</sup> Jimenez, Raul. Rural Electricity Access Penalty in Latin America: Income and location. IBD Policy Brief, 253, June, 2016.

<sup>164</sup> <https://iea.blob.core.windows.net/assets/8834d3af-af60-4df0-9643-72e2684f7221/WorldEnergyInvestment2023.pdf>

la industria del hidrógeno.<sup>165</sup> La perspectiva es de crecientes inversiones en proyectos de bajas emisiones, a pesar de los numerosos obstáculos regulatorios y fiscales.

En este contexto, vale la pena mencionar la creación de un banco de inversiones por parte de los países BRICS. El Nuevo Banco de Desarrollo (NDB) se estableció después de negociaciones en Nueva Delhi (2012), Durban (2013) y la Declaración de Fortaleza (2015). El NDB tiene como objetivo financiar proyectos de infraestructura para ayudar a los países miembros a adaptar más rápidamente su infraestructura y cumplir de manera más intensiva con los ODS de París. La Declaración de Fortaleza destaca que el NDB debería incrementar la cooperación entre los países BRICS y complementar los esfuerzos de las instituciones financieras nacionales para el desarrollo sostenible. Por lo tanto, el NDB, con sus 50 mil millones de dólares, se comprometió a llevar a cabo proyectos de infraestructura sostenible y desarrollo en economías emergentes y facilitar el intercambio de conocimientos para acelerar la innovación y la tecnología de vanguardia en estas economías.

Dentro de los amplios frentes de infraestructura y desarrollo sostenible, el Banco opera en 6 áreas clave: energía limpia y eficiencia energética; infraestructura de transporte; agua y saneamiento; infraestructura digital; protección ambiental e infraestructura social. También se pueden financiar proyectos en otras áreas relacionadas, como los vinculados al *cambio climático, la disminución de los recursos naturales, la conservación de la biodiversidad y/o la contaminación, así como el uso sostenible de la tierra* (Estrategia General del NDB 2017-2021).

El NDB tiene su sede en Shanghái, China. Sus oficinas regionales operan dentro de sus países miembros y hay planes estatutarios para expandirse a otros países en desarrollo interesados. Su gobernanza se basa en el compromiso de los países signatarios de operar el banco de manera prudente y efectiva en un movimiento contracíclico. El Consejo de Gobernadores, compuesto por ministros de Estado, encabeza el cuerpo de gobierno y emite las directrices centrales. El Directorio es entonces responsable de las operaciones estratégicas, préstamos, garantías y el presupuesto. Finalmente, los comités se encargan de auditorías, análisis y controles de riesgos, cumplimiento, inversiones, gestión y recursos humanos.

Como organismo multilateral, el NDB puede celebrar acuerdos de cooperación con otros organismos internacionales, como el Banco Europeo de

<sup>165</sup> <https://www.iadb.org/en/news/idb-approves-400-million-loan-boost-chiles-green-hydrogen-industry>

Inversiones, el Banco Europeo para la Reconstrucción y el Desarrollo y el Banco de Infraestructura e Inversiones. De este modo, el NDB tiene el potencial de atraer inversiones a proyectos de infraestructura aprobados por los comités, centrándose en conceptos social y ambientalmente sostenibles.

Este es un ejemplo de gobernanza internacional con fuertes repercusiones en la gobernanza nacional. En 2018, Brasil recibió cuatro préstamos para proyectos sostenibles de energía, agua, saneamiento e infraestructura, por un total cercano a los mil millones de dólares estadounidenses. De este total, 300 millones de dólares corresponden a préstamos del BNDES para inversiones en energía renovable, incluyendo seis parques eólicos en los estados de Piauí y Pernambuco. Otros 200 millones de dólares corresponden a un préstamo directo a Petrobras para recuperar la infraestructura de refinería, necesaria para reducir la emisión de desechos y dióxido de azufre en el medio ambiente.

Además, en diciembre de 2019, el NDB aprobó tres proyectos que sumarán aproximadamente 1 000 millones de dólares estadounidenses. El primer proyecto se relaciona con una inversión de 100 millones de dólares en sectores clave de infraestructura en Brasil, como transporte, logística y servicios ambientales. El monto restante se destinará a un programa de renovación de la flota de locomotoras en Rusia y a un sistema de almacenamiento de energía con baterías en Sudáfrica, que comprenderá 360 MW de sitios distribuidos de almacenamiento de baterías en todo el país africano. El proyecto permitirá la provisión de electricidad durante los picos de demanda, cada vez más a través de fuentes renovables, evitando las emisiones de combustibles fósiles.

El NDB también ha financiado cerca de 8 mil millones de dólares estadounidenses en diez proyectos de energía renovable de otros países miembros, lo que demuestra el potencial de este instrumento institucional y cuánto más debería estar aprovechando Brasil esta herramienta para avanzar en iniciativas de energía limpia, como ya lo están haciendo sus pares. China tiene una matriz energética altamente dependiente del carbón. Sin embargo, el país es líder mundial en nuevas inversiones en tecnologías avanzadas de energía, aprovechando así los beneficios económicos de este nuevo sector. De los nueve proyectos aprobados por el NDB a favor de China, cinco están directamente relacionados con el sector energético.

En este sentido, la dimensión normativa de esta estrategia lleva a inversiones potencialmente enfocadas en una misión específica, es decir, apoyar la infraestructura y la sostenibilidad de los países firmantes, con el fin de proporcionar un crecimiento acelerado a través de la innovación y la tecnología

de vanguardia. El propósito del banco, en otras palabras, es proporcionar recursos para proyectos de desarrollo sostenible que permitan el crecimiento y el desarrollo, como complemento de los préstamos existentes de instituciones financieras multilaterales y nacionales. Sin embargo, Brasil no está aprovechando la estructura de esta organización tanto como lo hacen las otras partes signatarias. Una de las razones puede ser el enfoque gubernamental en la infraestructura para el gas natural proveniente de campos petrolíferos de pre-sal, que no está dentro del marco principal del NDB.

El NDB también podría centrarse en involucrar a otros países latinoamericanos en desarrollo que se adhieran a los objetivos del banco. Sin embargo, solo Uruguay se percibe como un posible miembro, esperando ser plenamente admitido como país miembro una vez que deposite su instrumento de adhesión.

#### **IV. Consideraciones finales**

Los países latinoamericanos necesitan políticas públicas estratégicas y recursos para abordar la transición energética e invertir en tecnologías más nuevas. Hasta ahora, las respuestas a nivel federal no han sido suficientes y aún son lentas en la transición hacia fuentes de energía baja en carbono. Otra razón podría ser el cabildeo de grupos de interés que representan a las industrias de combustibles fósiles. Estos grupos ciertamente se resisten a adoptar medidas serias de transición energética. Los gobiernos deberían ayudar al mercado a cambiar su curso y modernizar su infraestructura adoptando fuentes de energía más limpias, más baratas y más eficientes.

La ausencia de políticas coordinadas dirigidas estratégicamente hacia el sector de nuevas tecnologías renovables podría debilitar la efectividad de la política industrial misma y poner en peligro la competitividad de las industrias latinoamericanas en el mercado mundial.

Las nuevas tecnologías renovables han crecido rápidamente en los últimos años, requiriendo grandes inversiones en infraestructura y educación. Un análisis de las cadenas de valor aclara la necesidad de invertir en otras tecnologías que comparten el potencial de facilitar y promover la implementación y el uso de energía renovable, ya sea en la capacidad para importar e instalar plantas y turbinas, o al final de la cadena, invirtiendo en flotas de vehículos más avanzadas y redes adecuadas de almacenamiento y distribución. Esta modernización incluye no solo infraestructura, sino también automatización tecnológica, lo que requiere

que los países se embarquen en nuevas ingenierías y ciencias, incluidos sistemas de información, en línea con la Industria 4.0.

Por lo tanto, se debe construir una infraestructura legal para el crecimiento económico sostenible en América Latina, desde inputs primarios y investigación básica hasta el consumo final. Se deben identificar fragmentos y cuellos de botella en las cadenas de valor para que las políticas públicas puedan ofrecer armonía y circulación para el desarrollo económico. Solo de esta manera la nueva bioenergía podrá ofrecer externalidades potenciales.

América Latina aún carece de un sistema coordinado de políticas públicas regionales para iniciativas de baja emisión de carbono. El trabajo concluye la necesidad de examinar la disponibilidad de estas innovaciones en el sector energético por parte de gobiernos y empresas latinoamericanas, para hacerlas más competitivas en el mercado internacional. Se deben lograr soluciones legales que permitan una mejor cooperación entre actores innovadores y un aumento significativo en el desarrollo económico.

La formulación de políticas es parte de un proceso político caótico que requiere que sus actores estén enfocados en lograr un resultado específico que se ajuste a su misión. Las buenas prácticas de gobernanza ambiental requieren la preservación y optimización de los recursos, aprovechando su valor económico y asegurando el bien común y la longevidad de esos recursos en un proceso beneficioso para todas las partes.

Las políticas públicas bien formuladas y efectivas requieren un entorno institucional basado en un sólido proceso de gobernanza. Sin embargo, el propio entorno de gobernanza a menudo se ignora. Se debe entender que la presión ejercida por grupos establecidos forma barreras para la entrada de nuevas tecnologías. Algunos estados pueden superar estas barreras de manera más eficiente. Otros mantienen el discurso de negar la existencia de una crisis ambiental que demande una transformación drástica de la matriz energética. Para mitigar los efectos de estas posiciones conflictivas, Dryzek sugiere que los gobiernos eleven las preocupaciones climáticas y ambientales a un estado de seguridad nacional (DRYZEK, 2013).

Las medidas tomadas bajo la gobernanza local pueden tener efectos muy positivos a favor de la transición energética, a pesar del comportamiento letárgico de los gobiernos nacionales. Así es como algunos gobiernos locales aprovechan los beneficios económicos y sociales de las nuevas fuentes de energía mediante la creación de demanda local, contratos gubernamentales específicos de energía renovable y otras medidas de promoción de la cadena de valor. Esto parece ser

una excelente alternativa para cerrar la brecha entre la gobernanza global y local, vinculando los intereses de desarrollo económico local con los objetivos globales de transición energética.

Estas iniciativas, aunque fragmentadas, deberían dar como resultado un movimiento consciente de la sociedad, un ethos que pueda presionar a los gobiernos nacionales para invertir en soluciones más rápidas y adecuadas para resolver un problema global. Esto requeriría estrategias múltiples y bien coordinadas para persuadir a los productores de energía convencional a avanzar hacia la transición, aprovechando las ventajas económicas y desplazando gradualmente sus inversiones hacia nuevas tecnologías sostenibles. Los hallazgos de este estudio llevan a otra conclusión: la urgencia de acciones multilaterales, públicas y privadas, que ayuden a modernizar la infraestructura, incluyendo en el área del conocimiento.

Bajo la gobernanza multinivel, las dinámicas cambian. En el caso específico de proyectos de tecnología energética baja en carbono, el gobierno nacional podría acelerar los recursos requeridos del NDB, como garante. El NDB es un ejemplo reciente de una institución multilateral que podría ayudar a impulsar las nuevas tecnologías de energía renovable, junto con la acción coordinada de otras partes interesadas. En este sentido, el NDB parece ser una institución que puede contribuir a la consolidación de una nueva estructura productiva para América Latina.

## REFERENCIAS

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY – IEA. Bioenergy Country Report 2019. <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2019>

ARAÚJO, Kathleen. *The Emerging Field of Energy Transitions: Progress, Challenges, and Opportunities*. Energy Research & Social Science, Vol. 1, March, 2014.

ARENT, Douglas, ARNDT, Channing, MILLER, Mackay. *The Political Economy of Clean Energy Transitions*. UK: Oxford, 2017.

BRASIL. Ministério da Fazenda. *Demonstrativo dos gastos governamentais indiretos de natureza tributária: bases efetivas – ano calendário 2014, série 2012 a 2017*. Brasília: RFB, mar. 2017a. Available at: <https://goo.gl/DT4EVz>. 03/11/2019.

\_\_\_\_\_. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. *Indicadores nacionais de ciência, tecnologia e inovação 2017*. Brasília: MCTIC, 2017b. Disponível em: <[https:// goo.gl/idmGPj](https://goo.gl/idmGPj)>. Accessed on: 10/01/2018.

DRYZEK, John. *Climate-Challenged Society*. UK: Oxford University Press, 2013.

- HORTON, Joshua; REYNOLDS, Jesse. *The International Politics of Climate Engineering: A Review and Prospectus for International Relations*, 18 INTERNATIONAL STUDIES REVIEW 438, 2016.
- HOWLETT, Michael; RAMESH, M.; PERL, Anthony. *Política Pública: seus ciclos e subsistemas – uma abordagem integral*. Rio de Janeiro: Academic Press, Elsevier, p. 304, 2013.
- JONES, Lawrence. *Renewable Energy Integration: Practical Management of Variability, Uncertainty, and Flexibility in Power Grids*. Elsevier, 2017.
- JOHNSTONE, N.; HASCIC, I.; POPP, D. *Renewable Energy Policies and Technological Innovation: Evidence Bases on Patent Counts*. Cambridge: NBER, 2008. (Working Paper, No. 13760).
- LAZONICK, W. *The Theory of the Market Economy and the Social Foundations of Innovative Enterprise*. Economic and the Social Democracy, London, v. 24, No. 1, 2003.
- LOSEKANN, Luciano. HALLACK, Michelle. *Novas energias renováveis no Brasil: desafios e oportunidades*. In Desafios da Nação, Vol. 2, Cap. 34. IPEA, 2018.
- LUNDEVALL, B-A. *National Innovation Systems: Analytical Concept and Development Tool*. 2nd ed. In: DRUID CONFERENCE, Copenhagen, 2005. Annals... Copenhagen: Druid, 2005.
- MAZZUCATO, MARIANA. *Financing Renewable Energy: Who is financing what and why it matters*. Elsevier, 2017.
- MEZZAROBA, Orides. *Manual de Metodologia da Pesquisa no Direito*. Ed. Saraiva, 8ª ed., 2018.
- MILLER, Clark, RICHTER, Jennifer, O’Leary, Jason. *Socio-energy Systems Design: Policy Framework for Energy Transitions*. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2014.11.004>
- NEW DEVELOPMENT BANK – NDB. <https://www.ndb.int/>
- OECD – ORGANISATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT. *OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2018*. Paris: OECD Publishing, 2016. Available at: <[https://doi.org/10.1787/sti\\_in\\_outlook-2018-en](https://doi.org/10.1787/sti_in_outlook-2018-en)>.
- \_\_\_\_\_. *OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2017: The Digital Transformation*. Paris: OECD Publishing, 2017. Available at: <https://goo.gl/vzV2zM>. Accessed on November 3, 2019.
- RAUEN, A. T. (Org.). *Políticas de inovação pelo lado da demanda no Brasil*. Brasília: Ipea, 2017.
- ROCHA, Glauter; RAUEN, André. *Mais Desoneração, Mais Inovação? Uma avaliação da recente estratégia brasileira de intensificação dos incentivos fiscais à Pesquisa e Desenvolvimento*. Dissertation. IPEA, 2018.
- SANTOS. Gesmar. *Pesquisa em biomassa energética no Brasil: apontamentos para políticas públicas*. Radar – Tecnologia, Produção e Comércio Exterior, n. 26, p. 25-36, 2013.
- \_\_\_\_\_. *Energias renováveis no Brasil: desafios de pesquisa e caracterização do financiamento público*. Rio de Janeiro: Ipea, 2015. (Dissertation, n. 2047).
- \_\_\_\_\_. *Infraestrutura de pesquisa em energias renováveis no Brasil*. In: DE NEGRI, F.; SQUEFF, F. H. S. (Orgs.). *Sistemas setoriais de inovação e infraestrutura de pesquisa no Brasil*. Brasília: Ipea; Finep; CNPq, 2016a. <https://goo.gl/Fdts28>. March 11, 2018.



\_\_\_\_\_. *Mudanças no apoio à pesquisa em energias no Brasil: subindo degraus da inovação?* Radar – Tecnologia, Produção e Comércio Exterior, n. 44, p. 7-17, 2016b.

WORLD ECONOMIC FORUM. *Global Competitiveness Index 2019*. [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf). 03 Nov 2019.

WU, Xu. RAMESH, R., HOWLETT, Michael e FRITZEN, Scott. *Implementação de políticas públicas*, Elsevier. 2013.

# **ARBITRAJE INTERNACIONAL Y TEMAS ENERGÉTICOS: PERSPECTIVAS PARA AMÉRICA LATINA**

Solange David<sup>166</sup>

## **INTRODUCCIÓN: LA VISIÓN DE SOSTENIBILIDAD Y ENERGÍA**

Hay numerosos cambios en los mercados energéticos, en un escenario cada vez más intenso para la ampliación de la descarbonización, la evolución tecnológica, el análisis de riesgos y nuevos negocios y productos. También se debate el reposicionamiento del papel de los consumidores, quienes se integran en diversas sociedades en diferentes etapas de desarrollo y enfrentan desafíos para el crecimiento económico y social.

Los temas energéticos van mucho más allá de lo energético, ya que también se refieren a aspectos ambientales, económicos, sociales, políticos y estratégicos, en un contexto ampliado de desarrollo global y cambio climático (o emergencia climática). Hay numerosos desafíos e interrogantes, incluso sobre el propio papel del arbitraje en este panorama, que se aborda en este artículo.

---

<sup>166</sup> Solange David es abogada, historiadora y doctora en Ciencias - Ingeniería Eléctrica por la Escuela Politécnica de la Universidad de São Paulo - USP, São Paulo, Brasil. Fue vicepresidenta del Consejo de Administración de la Cámara de Comercialización de Energía Eléctrica (CCEE), operadora del mercado de energía eléctrica en Brasil. Actualmente, es vicepresidenta del Consejo de Administración de Santo Antônio Energia (SAE), la cuarta mayor generadora hidroeléctrica del país. Es consultora y profesora, con experiencia y publicaciones en áreas como derecho de la energía eléctrica, regulación, arbitraje, transición energética, comercialización y mercado de energía eléctrica. Preside Women in Energy de CIGRE (2022-2026).

Como indicado por la Agencia Internacional de Energía (IEA, 2019) y el Banco Mundial (WB, 2019), la agenda internacional para la transición energética ha influenciado ampliamente las agendas nacionales, con movimientos distintos en el ámbito público y privado, incluyendo la expansión de “inversiones verdes”.

En general, todas las actividades económicas adoptan o deben adoptar como concepto base la sostenibilidad de la tríada medio ambiente, economía y sociedad. Este es el punto de partida para buscar estructuras más eficientes y mejores prácticas para alcanzar los resultados deseados o definidos, dado que los elementos de la tríada forman parte de la matriz de riesgo de los negocios, en mayor o menor grado, de manera directa o indirecta.

El desempeño empresarial va más allá de los conocidos elementos de rendimiento y beneficio (profit), materializados en los balances de activos y pasivos y en los informes de resultados, desde el momento en que el conjunto ESG - Environmental, Social and Corporate Governance (Medioambiental, Social y Gobierno Corporativo) se considera efectivamente en el entorno empresarial y en el análisis de riesgos.

Este contexto innovador es impulsado por la tecnología (tanto nacional como internacional), lo que también representa un elemento de ampliación de los mercados de productos y servicios. De hecho, se puede afirmar que la visión de responsabilidad para el desarrollo en un sentido amplio se amplía y exige de los gobiernos, entidades públicas y privadas, empresas y sociedad una acción en busca de un mayor equilibrio y justicia.

La “balanza del desarrollo” debe considerar los pesos de los temas ambientales, económicos, sociales y tecnológicos. Se deben unir esfuerzos entre los sectores público y privado para promover un entorno corporativo y social más íntegro, ético, equilibrado, justo y transparente.

La energía se inserta en este contexto de economía sostenible y de “nuevo desarrollismo”, aclarando que este término se utiliza sin ceñirse a los diversos conceptos que se han discutido sobre él hasta ahora. En realidad, entiendo que hay una expansión y búsqueda de los siguientes elementos, entre otros, para el desarrollo sostenible:

- (a) empleo de recursos renovables y tecnologías para la seguridad energética;
- (b) integración y sinergia de acciones entre diversos grupos de interés, con mayor transparencia sobre las decisiones adoptadas para el análisis de la sociedad;

- (c) explotación sostenible del medio ambiente (incluyendo flora y fauna);
- (d) eliminación del trabajo esclavo o similar a la esclavitud (incluso en la cadena de proveedores de servicios y bienes);
- (e) consumo más responsable; y
- (f) respeto esencial y mayor a la diversidad, sin discriminación por género, color, religión, entre otros.

Bajo la perspectiva de los recursos necesarios para este contexto de desarrollo, es interesante observar que, según datos de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) en 2023, a pesar de la disminución de la inversión extranjera directa (IED) en algunos países, en América Latina y el Caribe se registró un crecimiento del 55,2%, con más de 224 mil millones de dólares en el año base 2022, en comparación con 2021<sup>167</sup>.

Se entiende que estas inversiones deben contribuir a los procesos de desarrollo productivo en los países de la región, especialmente considerando el sector energético y las fuentes renovables, que han experimentado un crecimiento tanto a nivel regional como mundial. El sector energético ha sido un elemento diferenciador en la economía y los mercados, según los indicadores de inversión.

## I. América Latina y el Desarrollo

A pesar del escenario prometedor de inversiones señalado en el primer apartado, lo que representa un mayor impulso para la transición energética, existe una gran preocupación por el desarrollo de los países latinoamericanos. Este tema se aborda en el Informe de Desarrollo Humano Regional 2021, titulado “Trapped: High Inequality and Low Growth in Latin America and the Caribbean” (traducción libre), publicado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), donde se trata el cumplimiento de la Agenda 2030 y sus Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)<sup>168</sup>.

América Latina está compuesta por casi todos los países de América Central y América del Sur: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Haití, Honduras, México, Nicaragua, Panamá,

<sup>167</sup> “La Inversión Extranjera Directa en América Latina y el Caribe”, CEPAL 2023, disponible en <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/49024>, accedido el 23.07.2023.

<sup>168</sup> Disponible en <https://www.undp.org/latin-america/regional-human-development-report-2021>, acceso em 02.06.2023.

Paraguay, Perú, República Dominicana, Uruguay y Venezuela. Se excluyen los países de Belice, Guyana, Jamaica y Surinam, por razones específicas en cada uno de ellos<sup>169</sup>.

En general, en América Latina se observa una alta desigualdad y un bajo crecimiento, como señala el informe del PNUD, lo cual es un elemento relevante en el análisis de temas energéticos y debe ser considerado en el contexto de este artículo.

Cuando se observa en conjunto, América Latina es un continente rico en recursos naturales que permiten la expansión de tecnologías renovables. Sin embargo, individualmente, la realidad de los países latinoamericanos es diferente, dependiendo de sus fuentes de energía, desarrollo económico, demandas de mercado e inversiones.

De hecho, el Índice de Desarrollo Humano (IDH) es un indicador relevante para la definición de estrategias energéticas, dado que en algunos países hay una necesidad de ampliar el acceso de la población a la energía eléctrica, además de una gran preocupación por la seguridad del suministro energético (*supply adequacy*).

Estos aspectos son indicativos para las decisiones de los países en cuanto a la estructura y formación de sus modelos de mercado, con la definición del marco regulatorio respectivo, a partir del cual los agentes e inversionistas comienzan a operar, dinamizar la economía y generar negocios.

## II. El arbitraje y los mercados energéticos

Considerado el escenario tratado en los puntos 1 y 2, se puede preguntar: ¿Cuál es el papel de la arbitraje en todo esto? La respuesta es clara: el arbitraje ocupa una posición amplia y esencial como un mecanismo relevante para la resolución de conflictos, dado que todo el engranaje de la contratación de energía se mueve a través de la definición del modelo de mercado, la regulación, la adopción de mecanismos (como subastas), las relaciones legales, acuerdos, ajustes, contratos y compromisos, además del cumplimiento de las obligaciones y el ejercicio de los derechos derivados de ellos.

Este hecho es aún más particular en el sector energético, donde intervienen diversos actores, tanto los tradicionales en la cadena del petróleo y el gas y la

<sup>169</sup> CEPAL, disponible en <https://www.cepal.org/pt-br/sobre/estados-membros>, acceso em 30.05.2023.

energía eléctrica, como los financiadores, aseguradores, proveedores de bienes, equipos y servicios, además de los consumidores esenciales.

El marco de análisis se amplía cuando se trata de la posibilidad de integración energética entre países o relaciones comerciales de importación y exportación, ya sea de forma permanente o temporal, como en el caso de gasoductos, plantas binacionales, redes integradas entre países e incluso bolsas de energía y mercados integrados, como ocurre en Europa.

Hay numerosos productos, bienes y servicios negociados en los mercados energéticos nacionales, considerando la electricidad, el gas y el petróleo. Dado que el enfoque de este artículo es la electricidad, conviene realizar una reflexión previa antes de profundizar en los temas energéticos. Para ello, se pueden debatir los siguientes aspectos:

1. ¿Cómo tratan los países a sus mercados eléctricos: hay más o menos intervención, nivel de regulación, transparencia y señales dadas a los inversores?
2. ¿En qué entorno y escenario se desarrollan los negocios y, en consecuencia, tienen una mayor o menor probabilidad de generar conflictos?
3. ¿Qué análisis de riesgo realizan los inversores al considerar los modelos eléctricos de los países donde van a destinar sus recursos?
4. ¿Cuáles son las previsiones para la resolución de conflictos y dónde encaja la arbitraje?
5. ¿Cómo se tratan las cuestiones sobre conflictos de jurisdicción en el caso, por ejemplo, de integraciones energéticas entre países, de relaciones entre personas jurídicas de distintos países? ¿Cómo se asegura la seguridad en cuanto a la jurisdicción?
6. ¿Cómo ha sido el tratamiento de cuestiones ambientales o los caminos de la regulación climática, posibles conflictos en esta área y la interfaz con los sectores de la economía?
7. ¿Cuál es la gobernanza establecida en los países y en las empresas para abordar temas relacionados con la transición energética y el cambio o emergencia climática, incluso en el caso de litigios climáticos eventualmente?
8. ¿Cuáles son las posibles causas y efectos de los aspectos relacionados con la transición energética y los cambios climáticos sobre los negocios y los mecanismos de resolución de conflictos?

9. ¿Cuáles son los incentivos económicos y los mecanismos de fijación de precios de emisiones definidos por los países que pueden influir en los negocios y, por consiguiente, deben ser objeto de análisis de riesgos y verificación de posibles conflictos?
10. ¿Cómo el régimen jurídico adoptado en el sector energético en varios países llega a los inversores y las responsabilidades de las empresas y sus administradores, que tienen deberes de cuidado y diligencia? ¿Cómo internalizar estos riesgos para evitar conflictos y disputas (buscando eficiencia protectora) o estar mejor preparados para las controversias sujetas a arbitraje?

En la década de 1990, desde la perspectiva del mercado de la energía eléctrica, hubo un gran movimiento, especialmente en aquellos países que pasaron por reformas liberalizadoras impulsadas a partir de entonces. Se adoptó un enfoque más mercantil, especialmente debido a la necesidad de atraer inversiones privadas para expandir el sector.

Se puede afirmar que los mercados de energía eléctrica más relevantes en América Latina son los de Argentina, Brasil, Chile, Colombia y México, debido al tamaño de su población y a los modelos de mercado adoptados.

Chile inauguró un mercado liberalizado y competitivo al por mayor ya en la década de 1980. Chile es el país de América Latina con el IDH más alto (0,855), ocupando el puesto 42 entre los 191 países clasificados en el Informe del PNUD<sup>170</sup>.

Brasil adoptó el modelo mayorista de mercado de energía eléctrica en 1998 y, en 2004, estableció una estructura de mercado regulado y mercado libre, ampliando el modelo mayorista. El mercado se expandió significativamente, especialmente a partir de 2007, con subsidios para generadores y consumidores de fuentes renovables con cierta carga y nivel de tensión. En el ranking del IDH, Brasil ocupa el puesto 87, según el PNUD (0,754).

Esta breve observación sobre los datos de Chile y Brasil sugiere reflexionar y profundizar en el análisis de la conexión entre el modelo de mercado de energía eléctrica y el desarrollo humano, reflejado en el IDH. De hecho, se puede discutir la idea de progreso, que va más allá de la acumulación de riqueza y tiene un propósito más elevado: el bienestar humano y, por consiguiente, una sociedad más equitativa y justa. Se registra esto para un posible desarrollo del tema en un trabajo específico.

<sup>170</sup> Disponible en <https://hdr.undp.org/data-center/country-insights#/ranks>, acceso en 02.06.2023

Como regla general, los países adoptaron subastas para la contratación de energía eléctrica, con la participación de los agentes. Especialmente a partir de 2004, y de manera pionera, Brasil comenzó a llevar a cabo subastas a gran escala, algunas de las cuales registraron valores considerados récords en ese momento, tanto por los volúmenes de MWh negociados como por los recursos financieros involucrados.

Viana (2017, p. 180), en un extenso análisis sobre los mercados de electricidad, destaca los propósitos de los países al promover subastas como mecanismo básico en sus diseños de mercado. Es importante comprender los objetivos en relación con los mercados, ya que los acuerdos y contratos resultantes de las subastas se estructuran en base a estos objetivos, los cuales se convierten en un elemento de análisis en caso de conflictos sujetos a arbitraje internacional. Según el autor, existen cuatro objetivos básicos en las subastas de los mercados eléctricos:

- (a) Operación de sistemas: existen ofertas de vendedores, a partir de las cuales se define qué plantas generarán energía para satisfacer la demanda de los compradores, con fijación de precios tanto para el día siguiente (*DAM - Day Ahead Market*) como para la operación en tiempo real (*IDM - Intra Day Market*).
- (b) Contratación de capacidad: con el objetivo de garantizar el suministro, se busca contratar nueva capacidad para el sistema o mantener en operación las plantas existentes, asegurando la adecuación del suministro (*supply adequacy*) o la confiabilidad para satisfacer la demanda pico (*reliability*).
- (c) Tecnologías renovables: de acuerdo con las políticas energéticas de los países, se han implementado más incentivos y subastas para expandir las fuentes renovables en las matrices energéticas, considerando también las particularidades y la variabilidad de la generación de estas fuentes.
- (d) Compra de energía (*single buyer*): para atender a la población o cumplir metas específicas de suministro en algunos países o regiones, especialmente en aquellos con mercados regulados y en los que los consumidores están vinculados a las empresas distribuidoras (*utilities*).

Cuando analiza los mercados europeos, Viana destaca que utilizan diversas formas de contratación, haciendo amplio uso del DAM (*Day Ahead Market*), el IDM (*Intra Day Market*), la contratación de capacidad y fuentes renovables.



Algunas regiones de Canadá y Estados Unidos utilizan la compra de energía por parte de un único comprador *single buyer* (*utility regional*).

En América Latina se han utilizado subastas para energías renovables y subastas de capacidad, siendo Colombia una excepción, ya que ha promovido la adopción de subastas DAM e IDM en un mercado que se encuentra en una etapa diferente en comparación con otros países.

En realidad, actualmente hay varios debates en los mercados, como en el caso brasileño, donde se entiende que cada vez más se debe adoptar el producto capacidad junto con el producto energía, además de considerar los atributos de las fuentes y las necesidades sistémicas derivadas de la seguridad energética necesaria.

Lo que debe ser destacado para los fines de este artículo es que, a partir del análisis de la experiencia internacional bien desarrollada por Viana (2017, pág. 181), se han enumerado algunas lecciones que eventualmente podrían tener repercusiones en situaciones generadoras de conflictos, un sable:

- (a) El entorno regulatorio es fundamental y debe ser construido de acuerdo a los objetivos de la política energética de cada país. Un enfoque amigable al mercado atrae a más inversores y financiadores, y es esencial que exista visibilidad a largo plazo sobre las directrices adoptadas y los caminos perseguidos, especialmente en el mercado eléctrico que demanda intensivas inversiones de capital.
- (b) Las subastas son herramientas o mecanismos efectivos para buscar una asignación más eficiente en los mercados de energía eléctrica, ya que promueven la competencia y el descubrimiento de precios, particularmente debido al diseño de la licitación.
- (c) Los contratos derivados de las subastas necesitan ser claros, incluyendo las reglas relacionadas con el pago de la energía contratada (liquidación), así como las cláusulas que identifican el incumplimiento de obligaciones y las penalidades.
- (d) Debe existir un amplio cuidado con la etapa previa a la subasta, el entorno de la licitación y la etapa posterior a la subasta, considerando las condiciones de los compromisos asumidos (por ejemplo, la construcción de centrales eléctricas), los precios acordados, las reglas del mercado, las inversiones a realizarse y los actores involucrados. La operacionalización de la subasta en sí parece ser la parte más tranquila del proceso, a pesar de todos los desafíos tecnológicos.

Según Viana, “las subastas exitosas son aquellas en las que se obtienen precios competitivos”, a partir de los cuales se construyen las centrales eléctricas.

- (e) El diseño de la subasta es importante, pero es insuficiente para observar, prevenir y/o corregir todas las imperfecciones del mercado, aunque se haya debatido y definido un sistema para ese propósito.

Junto a estos aspectos, también se debe observar que la energía eléctrica es un producto singular y estratégico, razón por la cual los países deben adoptar modelos que tengan sentido para sus necesidades e intereses ambientales, económicos y sociales, de acuerdo al contexto de cada uno y a las especificidades del mercado.

En el caso de Europa, en 2011 la Unión Europea fijó el objetivo de aumentar la integración en la operación de los sistemas eléctricos entre los países miembros, con el fin de elevar la eficiencia de los mercados, como se aborda en Viana (2017, p. 149)<sup>171</sup>.

Se firmaron acuerdos de cooperación y se buscó la estandarización de la operación de los mercados como elementos para ampliar la seguridad energética en el mercado europeo, lo cual involucró a diversas entidades del sector eléctrico, como *Agency for Cooperation of Energy Regulators* (ACER) e o *European Network of Transmission System Operators for Electricity* (ENTSO-E). Esto se debe a que las operaciones tienen una característica transnacional y de integración energética, involucrando mercados regionales o pequeños bloques de países y relaciones de exportación e importación de energía eléctrica.

El hecho de que existan diversas bolsas de energía y *clearing houses* en Europa es indicativo de una estructura que busca mayor seguridad jurídica y equilibrio entre las partes involucradas. Las principales bolsas de energía eléctrica son EPEX Spot, Nord Pool Spot, Mibel, APX, Belpex y GME, las cuales realizan subastas para la operación de los sistemas eléctricos, cuyos resultados son posteriormente enviados a los operadores de mercado para llevar a cabo el equilibrio del sistema.

Sin embargo, el año 2022 se convirtió en un año decisivo para que los países europeos reconsideren sus estrategias energéticas, debido a la invasión de Ucrania por parte de Rusia. Se produjeron diversos impactos en las cadenas de

<sup>171</sup> Esa preocupación por la integración de los mercados ciertamente se amplió con la guerra de Rusia contra Ucrania, que comenzó en febrero de 2022.

suministro, relaciones jurídicas y contratos firmados, aumento de los precios de la energía, aumento de la inflación e inseguridad energética, con innumerables consecuencias.

### III. Nuevas tendencias en el arbitraje internacional

Dados los temas tratados en los apartados anteriores, se pueden identificar nuevas tendencias en el arbitraje internacional, las cuales podrían seguir caminos específicos según cada mercado o configuración de integración energética.

En el caso del mercado europeo, es posible que exista una búsqueda de estandarización en el tratamiento de ciertos asuntos, debido a la presencia de diversas bolsas de energía y a la integración de mercados. Dado el mayor desarrollo de los sectores energéticos y la adopción de modelos y estructuras desde hace más tiempo, en comparación con América Latina, seguramente la búsqueda de un tratamiento conjunto de posibles conflictos puede ser más eficiente y brindar mayor seguridad y estabilidad a los mercados.

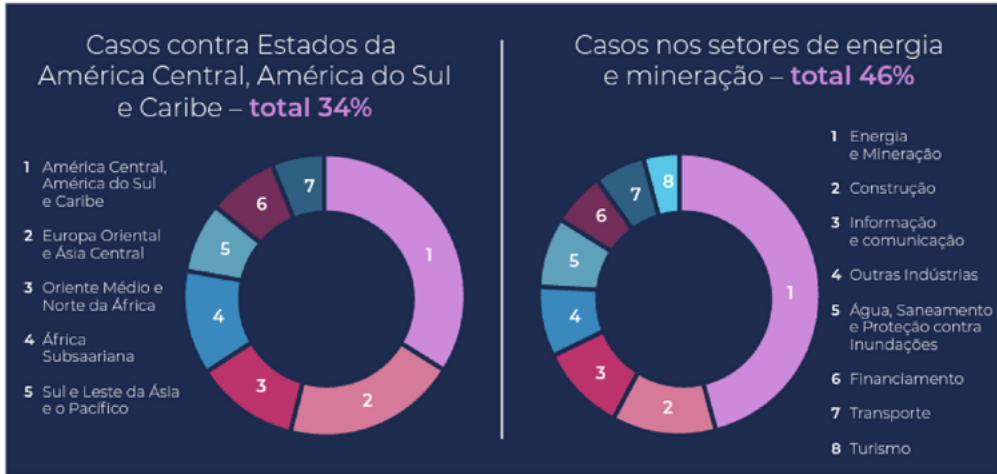
En el mercado sudamericano, por otro lado, es probable que los asuntos se aborden de manera más puntual, partiendo del supuesto de que existen mercados individualizados y que la integración energética solo se da en algunos casos, como por ejemplo:

- (a) Electricidad: Brasil y Paraguay construyeron y operan la central hidroeléctrica de Itaipú; Argentina y Uruguay construyeron la central de Salto Grande; Argentina y Paraguay construyeron la central de Yacyretá. Estas centrales son hidroeléctricas.
- (b) Gas y petróleo: Uruguay, Paraguay y Bolivia firmaron el acuerdo de Urupabol; Bolivia y Brasil construyeron el Gasbol. También se discutió el proyecto del Gran Gasoducto del Sur en 2005, entre Argentina, Brasil y Venezuela; así como el Tratado Oppegasur en 2007, entre Venezuela, Argentina y Bolivia (estos ambiciosos proyectos no fueron implementados).

A transición energética en América Latina presenta tanto desafíos como oportunidades. Al observar el campo de los desafíos, se nota un aumento en el número de disputas relacionadas con la energía en la región, muchas de las cuales se han resuelto mediante arbitraje, incluyendo arbitraje de inversiones. Según un informe del Centro Internacional de Arreglo de Diferencias Relativas

a Inversiones (CIADI), casi la mitad de los casos en 2022 estaban relacionados con los sectores de energía y minería, siendo uno de cada tres casos entre países de América Central, del Sur o del Caribe, como se observa en la figura 1.

**Figura 1:** Disputas, cuadro elaborado a partir del Informe del ICSID 2022



Fuente: <https://www.freshfields.com/4944e9/globalassets/our-thinking/campaigns/arbitration-top-trends-2023/arbitration-top-trends-2023-portuguese.pdf>

Con la dinámica global, ciertamente varios temas clave han comenzado a ser más observados como tendencias en el arbitraje internacional, algunos de los cuales se abordan a continuación, con un mayor enfoque en los temas energéticos.

### III.1 Arbitrajes derivados de la invasión de Ucrania por parte de Rusia

Son numerosas las consecuencias legales y económicas de la invasión de Ucrania, debido a la propagación de efectos en varias áreas de actividad económica, como el sector energético. Freshfields (2023) ha señalado las siguientes posibles demandas:

- (a) Demandas de inversionista contra Estado, debido a que varias empresas a nivel mundial han decidido o han sido forzadas a abandonar operaciones en Rusia, o han continuado con restricciones y reducciones en el valor de los negocios. Las empresas en Ucrania también se vieron afectadas.

En el sector energético, eventualmente, los inversores podrían iniciar demandas contra Rusia bajo el Tratado de la Carta de la Energía (TCE). A pesar de que Rusia anunció su intención de retirarse del TCE en 2009, se establece que la ‘cláusula de caducidad’ del TCE determina que, para las inversiones realizadas antes de esa fecha, las protecciones del tratado se aplican hasta 2029. Debido a la anexión de Crimea por parte de Rusia en 2014, alrededor de diez arbitrajes fueron iniciados por inversores afectados, y algunos solicitantes ya habrían recibido decisiones favorables.

El fundamento de estas demandas debe basarse en la violación de normas de protección a inversiones extranjeras, señalando que Rusia era signataria de 63 tratados bilaterales de inversión (TBI). Sin embargo, algunos TBI presentan limitaciones en cuanto a demandas sujetas a arbitraje. De todas formas, los arbitrajes deben estar fundamentados en tratados de inversión y acuerdos comerciales, con impactos en términos de la probabilidad de ejecución de ciertas decisiones arbitrales (en términos de plazos y montos involucrados).

- (b) Demandas comerciales que impactaron el cumplimiento de contratos, de manera parcial o total, debido a cuestiones legales o prácticas.

Según Freshfields (2023), se han producido varias suspensiones o rescisiones de contratos debido a cláusulas contractuales aplicables en caso de sanciones y/o control de exportaciones, por fuerza mayor, por la frustración del propósito del contrato u otras bases legales. Los conflictos potenciales o reales están relacionados con los efectos en las empresas, industrias o sus productos, así como con las medidas adoptadas por numerosas compañías para evitar o mitigar sanciones.

Sin duda, los arbitrajes enfrentarán el desafío de interpretar las disposiciones contractuales y legales relevantes, además de analizar los hechos y la conducta de las partes, lo que amplía la importancia de la producción de pruebas. Esta situación confirma la importancia de la decisión sobre la jurisdicción adoptada y la ejecutabilidad de las decisiones.

### **III.2 Crisis en la cadena de suministro y construcción, iniciada con la pandemia de la Covid-19 y ampliada en 2022.**

La crisis o ruptura en la cadena de suministro y construcción implica complejas relaciones legales y abarca varios países y jurisdicciones en todos

los continentes. Los impactos pueden ser significativos para la ejecución de proyectos y su sostenibilidad financiera, afectando a contratistas, proveedores, inversionistas, financiadores, aseguradores y otras empresas dentro de la cadena. También se suma la discusión sobre la disponibilidad y el costo de la mano de obra, así como la actividad logística.

Esta situación se agrava debido al aumento de los precios globales de la energía, la inflación y las materias primas (como acero, cobre, madera, por ejemplo), lo que afecta a las industrias ya establecidas y ejerce más presión sobre los costos, que se ven afectados por las fluctuaciones cambiarias. Puede haber falta de disponibilidad de materiales y componentes, retrasos en los cronogramas de obras y la finalización de proyectos, renegociación de plazos de entrega, lo que lleva a un aumento de costos y afecta otros recursos. Como ejemplo, se pueden mencionar los componentes para proyectos eólicos marinos, como turbinas y otros elementos grandes, así como equipos para proyectos solares.

En este escenario, hay una amplia gama de posibles disputas, de acuerdo con los contratos firmados y las políticas de asunción de riesgos por parte de las empresas. En el caso del gas natural licuado (GNL), por ejemplo, la volatilidad del mercado puede ocasionar disputas sobre la fijación de precios del gas y otros aspectos contractuales, ya que vendedores y compradores buscan aprovechar oportunidades de fluctuaciones en el mercado, considerando la gestión necesaria de riesgos de suministro, sanciones y otras controversias de naturaleza política.

#### **IV. Economía y política de los países y transición energética**

Debe reafirmarse que, para la transición energética, la actuación de los gobiernos es fundamental, y las situaciones económicas y políticas que enfrentan los países pueden impactar el ritmo de los avances necesarios hacia una economía más descarbonizada.

En América Latina, este desafío se amplía debido al análisis de algunos regímenes políticos y a la demanda de desarrollo socioeconómico indicada en los estudios del PNUD y tratada en este artículo. Seguramente habrá un creciente interés y necesidad de inversiones, lo que podría ampliar las disputas en el sector energético de la región.

Por un lado, esto es un aspecto positivo, ya que se deduce que las inversiones buscarán negocios más eficientes y vinculados a resultados económico-financieros, pero que también cumplan con los compromisos ambientales y sociales, en línea con el capitalismo sostenible. Por otro lado, dependiendo

del régimen político y del entorno empresarial existente, podría propiciarse el surgimiento de conflictos y disputas entre las partes involucradas, incluyendo el sector público y los agentes privados.

Debería imaginarse que los inversores más prudentes en el sector energético deberán considerar opciones alternativas para proteger sus inversiones contra intervenciones que puedan ser ilegales por parte de los Estados. Por ejemplo: un inversor puede preferir un retorno económico menor en un país que un retorno mayor en otro país cuyo régimen político pueda representar riesgo de intervención (en la gobernanza, en la exigencia de cumplimiento de obligaciones, entre otros) o incluso la apropiación de los medios de producción de la empresa, a través de la estatización, como ya ha ocurrido en América Latina.

Los aspectos ambientales son esenciales en este contexto, al observar el panorama internacional de la regulación climática y la discusión sobre la responsabilidad por los daños climáticos frente a las características del daño. Existe un debate relevante sobre la eficacia de los mecanismos de comando y control para la regulación climática, sobre los compromisos de mitigación y adaptación, así como sobre la justicia climática como impulsor de la regulación climática. En un importante libro sobre caminos hacia la descarbonización en Brasil, coordinado por Pimentel y Rolim (2021), se llevan a cabo varios debates sobre temas ambientales, como aquellos relacionados con los mecanismos a adoptar y sus implicaciones.

Por eso, es necesario pensar más allá: el diseño de las acciones debe incluir este análisis más amplio sobre la disputa por inversiones y un entorno de negocios más estructurado, seguro y transparente, con condiciones bien definidas, incluida la divulgación de áreas prioritarias para la inversión, metas gubernamentales e indicadores de desarrollo.

El análisis del régimen político ciertamente es uno de los elementos de decisión para los inversores a corto, mediano y largo plazo, especialmente en el sector energético, lo que también respalda el análisis de inversiones directas de forma individual o en asociaciones, como en el caso de asociaciones público-privadas.

En esta línea, se puede anticipar una mayor importancia de los arbitrajes nacionales e internacionales, donde las propias instituciones arbitrales pueden proporcionar un mayor acceso a información sobre el procedimiento y una mayor transparencia en lo que sea posible divulgar, incluida la información sobre la financiabilidad de los arbitrajes mismos.

## **IV.1. Transición energética y ESG**

Se entiende que los temas relacionados con la transición energética y el ESG pueden verse afectados debido a la crisis en la cadena de suministro, ya que numerosos actores han incluido la obligación de que contratistas y proveedores se adapten a los criterios de conformidad con prácticas ambientales, sociales y de gobernanza. Existe una responsabilidad de cuidado en la cadena de suministro que se extiende como una gran red.

Aunque no se afirme que pueda haber demandas llevadas a arbitraje bajo este aspecto, existe preocupación debido a la definición de algunas reglas nacionales. En el caso de Alemania, por ejemplo, la German Supply Chain Duty of Care Act establece que las empresas deben cumplir con normas de protección de derechos humanos y normativas ambientales internacionales en sus operaciones y cadenas de suministro. La Unión Europea tiene una propuesta similar en forma de la Directiva de Diligencia Empresarial en materia de Sostenibilidad.

En el escenario de expansión del ESG, se debe observar que la agenda de la diversidad debe ser cada vez más considerada en el ámbito público y privado, en el mundo empresarial y en los negocios. Esta agenda va más allá de la igualdad de género y merece una ampliación de la visión en cuanto a los objetivos y resultados esperados en el sector energético, con su materialización en las operaciones y negocios que se llevan a cabo.

De cualquier manera, es seguro que el aumento de la demanda de soluciones y productos más diversos, ecológicos y sostenibles ejercerá presión sobre las cadenas de suministro de bienes y servicios en general. El aspecto de la transparencia, además, debe destacarse en las relaciones comerciales y contractuales. Todo esto forma parte de esta gran red ambiental, económica y social en el camino hacia un verdadero progreso (el bienestar de las personas debe ser el centro de la evolución de la sociedad) y una sostenibilidad amplia.

## **IV.2. Apertura de mercado y evolución tecnológica - Visión de América Latina**

Con la apertura de mercado y el avance tecnológico, el abanico de nuevos negocios o servicios (o ajuste de los ya existentes) que se han estado debatiendo en el sector eléctrico es extenso, tanto en América Latina como, particularmente, en Brasil. Como ejemplos, se pueden mencionar los siguientes servicios y mecanismos de mercado: eficiencia energética; respuesta a la demanda; medición



inteligente; agregación de medición; movilidad eléctrica; servicios según atributos de las fuentes; ajustes en el mercado de derivados.

Estos negocios pueden representar nuevos paradigmas, habilitados por la característica más relevante de la innovación tecnológica en el sector, que es la ola expansiva de fuentes renovables y difusas, cuyo análisis tuvo la oportunidad de profundizar en 2018 (David, página 141).

Con la expansión de los negocios, es probable que surjan otras modalidades contractuales, como las que involucran ‘paquetes’ de productos (combinaciones de fuentes, como hidráulica, eólica, biomasa) y servicios (gestión de contratos, consumo, cobertura, etc.), principalmente debido a la ampliación de la matriz y la intermitencia de las fuentes, la variación de precios (incluidos los precios futuros por hora), entre otros aspectos.

A partir de las operaciones y negocios posibilitados por la apertura del mercado, el avance tecnológico y la transición energética, se puede afirmar que el formulador de políticas públicas, el regulador, los agentes y todos los actores en general deben estar aún más atentos a un mercado en expansión y diferenciado, con nuevos compromisos, derechos y obligaciones. El alcance de las relaciones puede tener implicaciones directas en las controversias que surjan, las cuales deberán ser definidas de manera que mantengan un sector sólido y más seguro.

Definitivamente, este movimiento no se limita al sector eléctrico y puede alcanzar diversos otros mercados, como ya sucede en el mercado financiero y de seguros, directamente relacionados con el sector eléctrico, debido a las múltiples operaciones realizadas.

En esta línea, dado que la base de los negocios se relaciona con la masiva utilización de datos y tecnologías (inteligencia artificial, *machine learning*, *block chain*, etc.), también deben considerarse posibles conflictos en *cyber security* y protección de datos, en el ámbito de arbitrajes nacionales e internacionales. Los contratos y operaciones deben ser cada vez más claros y transparentes en cuanto a la adopción de reglas e incluso políticas sobre estas cuestiones, aunque siguiendo la línea del conservadurismo y una actuación más precautoria.

## V. Conclusión

El panorama internacional de sostenibilidad, transición energética y cambio climático (o emergencia climática) influye en todos los mercados, particularmente en el energético. El contexto ESG - medio ambiente, economía y sociedad - es inevitable.

El abordaje de temas energéticos se relaciona con estos aspectos, incluso en la búsqueda de la justicia climática como impulsora de la regulación climática y las actividades económicas. Los mercados y modelos de negocio deben cumplir con estas demandas y estructurarse con un enfoque en la visión actual que construya un futuro más sostenible. Esto representa más que ideales o palabras, sino la exigencia de acciones concretas para la perpetuidad de los propios mercados y negocios.

Los países de América Latina viven un interesante paradojo: aunque poseen un gran potencial energético, enfrentan enormes desafíos ambientales y socioeconómicos, principalmente relacionados con la reducción de la desigualdad social, la atracción de inversiones, la preservación de la biodiversidad y la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.

Independientemente de las decisiones en el ámbito público o privado, las tendencias en el arbitraje internacional sobre temas energéticos indican que los países latinoamericanos deben prestar atención a cuestiones amplias que abordan lo ambiental, lo económico y lo social, alcanzando a los actores del sector y a los interesados en la cadena de financiamiento y la cadena productiva, entre otros. Un ejemplo de esta afirmación es el caso de la crisis geopolítica que afecta a la industria y la logística inherentes al sector energético.

El enfoque clave radica en tener estrategias de desarrollo con visión de futuro, un entorno empresarial saludable y seguro que permita atraer inversiones para la expansión sostenible del sector energético, considerando aspectos ambientales, económicos y sociales. Parece sencillo, pero de hecho existe una complejidad inherente a la realidad de las estructuras de los países, con varios caminos que se pueden tomar.

Como práctica saludable, los países pueden observar las lecciones aprendidas y las rutas adoptadas por otros países, para considerar otras posibilidades y abordar ciertas cuestiones de manera más apropiada. La propuesta es aprovechar la experiencia de otros sectores energéticos que han adoptado modelos y estructuras durante más tiempo, con el fin de introducir mayor eficiencia y visión estratégica en la resolución de conflictos, para brindar mayor seguridad y estabilidad a los mercados.

Aunque los países puedan seguir rutas específicas según su estrategia energética o modelo de mercado, es esencial observar lo que otros mercados ya han enfrentado y cómo han abordado sus problemas, incluso en términos de cuestiones energéticas y tendencias en arbitraje. La globalización también es un camino hacia la integración de la inteligencia energética.

## BIBLIOGRAFÍA

Autores diversos, em Caminhos jurídicos e regulatórios para a descarbonização no Brasil/ Cácia Pimentel, Maria João C. P. Rolim – Belo Horizonte: Fórum, 2021.

DAVID, Solange Mendes G. R., A Triáde Energia Elétrica, Desenvolvimento Sustentável e Tecnologia – Bases e Desafios para uma Regulação Evolutiva no Brasil. Tese de Doutorado, Escola Politécnica, USP, São Paulo, 2018, <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3143/tde-04092018-132826/publico/SolangeMendesGeraldoRagaziDavidCorr18.pdf>

DERINGER, Freshfields Bruckhaus, LLP, [www.freshfields.com/support/legal-notice](http://www.freshfields.com/support/legal-notice), February 2023.

IPEA, Mudança do Clima no Brasil: aspectos econômicos, sociais e regulatórios. IPEA Brasília, 2011. pp. 31-90; 195-233; 315-425.

PIERCE, R., et al., Regional electricity Market Integration: A Comparative Perspective, Competition and Regulation in Network Industries, Vol. 8, 2, 2007.

ROLIM, Maria João C. Pereira, Reconciling Energy, the Environment and Sustainable Development: The Role of Law and Regulation (Energy and Environmental Law and Policy, 2019).

SCHWAB, Klaus. *Fourth Industrial Revolution*, World Economic Forum, Switzerland, 2016.

VIANA, Alexandre Guedes. Leilões como Mecanismo Alocativo para um Novo Desenho de Mercado no Brasil, Tese de Doutorado 2017, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017, <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3143/tde-06042018-082743/pt-br.php> .

# PROTECCIÓN DE LOS DERECHOS HUMANOS, LA LUCHA CONTRA EL CALENTAMIENTO GLOBAL, LA SOSTENIBILIDAD Y EL DERECHO TRIBUTARIO: UNA INTERRELACIÓN NECESARIA

João Dácio Rolim <sup>172</sup>

Leonardo Varella Giannetti<sup>173</sup>

## INTRODUCCIÓN: EL CALENTAMIENTO GLOBAL COMO LA CUESTIÓN CENTRAL DE PREOCUPACIÓN DE LOS PAÍSES

La protección de los derechos humanos está intrínsecamente relacionada con la defensa del medio ambiente y el necesario control del calentamiento global. A pesar de ser un tema bastante antiguo, presente en la Cumbre de la Tierra de 1992 (ECO 92)<sup>174</sup>, la lucha contra el cambio climático cobró relevancia tras la firma del Acuerdo de París en 2015<sup>175</sup>, En el cual 196 países y la Unión Europea

---

<sup>172</sup> Socio fundador de Rolim, Goulart, Cardoso Advogados. Doctor en Comercio Internacional, Tributación Internacional y Derechos Humanos Internacionales por Queen Mary University of London. Doctor en Derecho Tributario por la Universidad Federal de Minas Gerais (UFMG). LLM en Derecho Internacional Tributario, Derecho Europeo y *Trust* por *London School of Economics and Political Science*. Profesor del Máster en Derecho Internacional Tributario y Comparado y Desarrollo de IBDT.

<sup>173</sup> Abogado en Rolim, Goulart, Cardoso Advogados. Doctor y Máster en Derecho Público por la PUC Minas. Investigador (posdoctorado) en el Núcleo del Máster en Derecho Tributario Profesional de la Escuela de Derecho de FGV/SP. Posgraduado en Derecho Tributario por FGV/RJ. Profesor de cursos de posgrado en Derecho Tributario en IEC-PUC Minas.

<sup>174</sup> Véase <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-convention/what-is-the-united-nations-framework-convention-on-climate-change>, acceso el 10 de febrero de 2023.

<sup>175</sup> Véase <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement>, acceso el 10 de fevereiro de 2023.

se unieron con el objetivo de limitar el aumento medio de la temperatura global muy por debajo de 2°C en comparación con los niveles preindustriales, con esfuerzos para limitar el aumento a 1,5°C.

En dicho acuerdo, además de establecer metas para la mitigación de la emisión de gases de efecto invernadero (GEI)<sup>176</sup><sup>177</sup>, los países también se comprometieron en dicho acuerdo a transformar sus economías hacia un camino de desarrollo sostenible, incluir metas de adaptación a los impactos del cambio climático e indicar los medios para la implementación de las medidas.

Informes recientes confirman que estamos viviendo los años más calurosos de la historia humana, con consecuencias directas en la vida de las personas en todo el mundo debido a las acciones humanas.<sup>178</sup> Sequías, inundaciones, deshielo, elevación de los océanos son eventos cuyas causas residen en el aumento de la población y en el modo de consumo y producción que el hombre ha venido desarrollando a lo largo de décadas. Y muchos países que contribuyeron poco para llegar a la situación actual serán los más afectados.

Así, los países deben adoptar medidas que viabilicen la lucha contra el calentamiento global derivado de los cambios climáticos. Esto requiere una drástica reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero en todo el mundo. Para lograr el objetivo de limitar el aumento de la temperatura media global a 1,5 °C, las emisiones netas a nivel mundial deben alcanzar cero alrededor de 2050. Es crucial realizar medidas urgentes de adaptación y mitigación de inmediato para alcanzar esta meta. Las medidas y acciones que buscan estos

<sup>176</sup> El tema es objeto de diversos estudios en todo el mundo, lo que llevó a Bill Gates a convertirse en un fuerte activista y financiador de proyectos tecnológicos que puedan ayudar a reducir las emisiones de carbono a cero. Consultar GATES, Bill. **Cómo evitar un desastre climático. Las soluciones que tenemos y las innovaciones necesarias**. Trad. Cássio Arantes Leite. São Paulo: Companhia das Letras, 2021.

<sup>177</sup> *Greenhouse Gases – GHG* - en inglés. Los principales gases de efecto invernadero son el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), proveniente principalmente de la quema de combustibles fósiles, el metano (CH<sub>4</sub>), que proviene principalmente de la división de materia orgánica y de la fermentación entérica, el óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), que proviene principalmente de fertilizantes, y los gases halogenados (HFC, PFC y SF<sub>6</sub>), utilizados en refrigeración, aerosoles y otros usos. Consultar PROLO, CD, PENIDO, G., SANTOS, IT, & LA HOZ THEUER, S. (2021). **Explicando os mercados de carbono na era do Acuerdo de París**. Río de Janeiro: Instituto Clima e Sociedade, p. 4.

<sup>178</sup> *"It is unequivocal that human influence has warmed the atmosphere, ocean and land. Widespread and rapid changes in the atmosphere, ocean, cryosphere and biosphere have occurred."* IPCC, 2021: Summary for Policymakers. In: **Climate Change 2021: The Physical Science Basis**. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. In Press, p. 8, item A.1. Consultar el 6º informe del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (*Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC*), disponible en <https://www.ipcc.ch/>, acceso el 12 de agosto de 2023. El Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) es un órgano de las Naciones Unidas (ONU) que asesora en asuntos científicos relacionados con el cambio climático.

objetivos deben enfocarse principalmente en la protección ambiental (combate a la deforestación), en las fuentes de energía disponibles (promoción de la transición a energías renovables), en la forma en que se producen a nivel mundial bienes y productos (incluyendo la agricultura y la ganadería), se consumen y se desechan, además de los medios habituales de desplazamiento y transporte (descarbonización).

Es importante asociar estos temas con el derecho tributario. Después de todo, el impuesto ha dejado de ser visto como un simple medio de recaudación para satisfacer los intereses del gobierno, y se percibe como un importante instrumento financiero para garantizar los derechos fundamentales. Todos los derechos tienen costos y, al vivir en un Estado Fiscal, el impuesto sigue siendo una importante fuente de ingresos para que el Estado pueda cumplir con varios objetivos, muchos de ellos calificados constitucionalmente.<sup>179</sup>

Por ello, la interrelación entre el derecho tributario y el derecho ambiental ha sido reconocida durante muchos años por la doctrina, incluso en Brasil<sup>180</sup>, Siendo ilustrativa la afirmación del Ministro Herman Benjamin, para quien el “Derecho Tributario debe ser amigo, y no adversario, de la protección del medio ambiente”, de manera que “la ‘justicia tributaria’ necesariamente abarca preocupaciones de sostenibilidad ecológica”, permitiendo el “tratamiento diferenciado en la recaudación de impuestos, de modo a disuadir o premiar el comportamiento de los contribuyentes que, de manera adversa o positiva, impacten en el uso sostenible de los bienes ambientales tangibles e intangibles.”<sup>181</sup>

En el plano legislativo, esta consideración también está presente. Brasil promulgó a finales de 2009 la Ley 12.187, que estableció la Política Nacional sobre Cambio Climático, incorporando la visión de que estos cambios son provocados por acciones humanas que resultan en la emisión de gases de efecto

<sup>179</sup> Consultar GIANNETTI, Leonardo Varella. El deber fundamental de pagar impuestos en tiempos de crisis fiscal. En GODOI, Marciano Seabra de; ROCHA, Sérgio André (Orgs). *El deber fundamental de pagar impuestos. ¿Qué significa realmente y cómo está influyendo en nuestra jurisprudencia?* Belo Horizonte: D'Plácido, 2017, p. 229-264.

<sup>180</sup> A título de ejemplo, ver TÔRRES, Heleno Taveira. (Org.) *Derecho tributario ambiental*. São Paulo: Malheiros, 2005; y DOMINGUES, José Marcos. *Derecho Tributario y Medio Ambiente*. 3ª ed. Río de Janeiro: Forense, 2007. Más recientemente, consultar PIMENTA, Paulo Roberto Lyrio. *Derecho Tributario Ambiental*. Río de Janeiro: Forense, 2020; MIGUEL, Luciano Costa. *Derecho Tributario Ambiental. El papel de los impuestos en el desarrollo científico y sostenible*. Belo Horizonte: Dialética, 2020.

<sup>181</sup> BRASIL. Superior Tribunal de Justicia. *Recurso de apelación interna en el AREsp n.º 1.723.597/SP*, ponente el Ministro Herman Benjamin, Segunda Sala, fallado el 29 de marzo de 2021, Diario de Justicia Electrónico (DJe) del 6 de abril de 2021. Disponible en [https://scon.stj.jus.br/SCON/GetInteiroTeorDoAcordao?num\\_registro=202001624892&dt\\_publicacao=06/04/2021](https://scon.stj.jus.br/SCON/GetInteiroTeorDoAcordao?num_registro=202001624892&dt_publicacao=06/04/2021), acceso el 12 de agosto de 2023.

invernadero<sup>182</sup>. Esta prevé, entre los instrumentos para alcanzar tales resultados, medidas fiscales y tributarias destinadas a estimular la reducción de emisiones y la eliminación de gases de efecto invernadero, incluyendo tasas impositivas diferenciadas, exenciones, compensaciones e incentivos, que se establecerán mediante una ley específica.<sup>183</sup>

También podemos mencionar la Ley 12.305/2010, que establece la Política Nacional de Residuos Sólidos y prevé el uso de incentivos fiscales, financieros y crediticios como uno de los instrumentos para viabilizarla. En la misma línea, la Ley 10.257/2001, al establecer las directrices generales de la política urbana<sup>184</sup>, prevé el uso, entre otros instrumentos, de institutos tributarios y financieros, entre los cuales se encuentran el impuesto sobre la propiedad predial y territorial urbana (IPTU), la contribución de mejora y los incentivos y beneficios fiscales y financieros.

Además, argumentos vinculados a la protección ambiental fueron utilizados por el STF para reconocer la inconstitucionalidad de la restricción a la toma de créditos de PIS y COFINS, en el régimen no acumulativo, sobre adquisiciones de chatarra y suministros reciclables.<sup>185</sup> Uno de los fundamentos para esta decisión fue la defensa del medio ambiente, basada en la ética ambiental presente en lo que el ministro Gilmar Mendes denominó como Estado Socioambiental de Derecho, en el cual está entrelazada la sostenibilidad ecológica y social, lo que impide la concesión de un trato perjudicial a la industria del reciclaje. Además, el ministro Gilmar Mendes destacó que este tipo de actividad es respaldada por la mencionada Ley 12.305/10, que puede utilizar instrumentos de naturaleza extrafiscal, como la concesión de beneficios a industrias y entidades dedicadas a la reutilización, tratamiento y reciclaje de residuos sólidos producidos en el territorio nacional.

El presente texto busca mostrar que la efectividad de los derechos humanos en Brasil también depende de la implementación de una política pública efectiva

<sup>182</sup> Mira el artículo 2º, especialmente los incisos II, III, IV, V, VIII y IX.

<sup>183</sup> Art. 6º. "Son instrumentos de la Política Nacional sobre el Cambio Climático: (...) VI - las medidas fiscales y tributarias destinadas a estimular la reducción de emisiones y la eliminación de gases de efecto invernadero, incluyendo tasas diferenciadas, exenciones, compensaciones e incentivos, que se establecerán mediante ley específica."

<sup>184</sup> Es innegable y ampliamente reconocida la interconexión entre la política urbana y la protección del medio ambiente y el desarrollo sostenible. La Ley 10.257/2001 misma prevé esto en los artículos 2º, 3º y 4º.

<sup>185</sup> RE 607.109, Relatora: ROSA WEBER, Relator para el Acuerdo: GILMAR MENDES, Tribunal Pleno, juzgado el 08/06/2021, PROCESO ELECTRÓNICO REPERCUSIÓN GENERAL - MÉRITO DJe-161 DIVULG 12-08-2021 PUBLIC 13-08-2021. Tema 304: son inconstitucionales los artículos 47 y 48 de la Ley 11.196/2005, que prohíben el cálculo de créditos de PIS/Cofins en la adquisición de insumos reciclables.

para combatir el calentamiento global, la cual a su vez dependerá de la aplicación de medidas de protección ambiental, donde los instrumentos tributarios, ya sea de gravamen o exoneración, pueden viabilizar algunos de estos objetivos legalmente previstos.

Comenzaremos nuestro estudio con la relación entre la protección de los derechos humanos y la defensa del medio ambiente en el escenario internacional para luego adentrarnos en el tema desde la perspectiva de la Constitución brasileña. Posteriormente, abordaremos los modelos de fijación de precios al carbono y presentaremos algunos puntos de reflexión sobre la eventual tributación al carbono en Brasil.

## **I. Principio de Precaución y la protección del medio ambiente como un derecho humano internacional**

El Principio de Precaución ha sido ampliamente incorporado, en diversas formas, en acuerdos y declaraciones ambientales internacionales. Su objetivo principal es permitir que los tomadores de decisiones adopten medidas de precaución cuando las evidencias científicas sobre un peligro para el medio ambiente o la salud humana sean inciertas y las apuestas sean altas (BOURGUIGNON, 2015).<sup>186</sup> A través de él, se reconoce que posponer una acción hasta que haya evidencias convincentes de daño a menudo puede causar consecuencias irreversibles o extremadamente costosas. En casos que involucran daños al medio ambiente, el uso del principio promueve acciones para anticipar, evitar y mitigar amenazas al medio ambiente<sup>187</sup>.

Es decir, el principio de precaución exige que, si hay una fuerte sospecha de que una actividad determinada puede tener consecuencias perjudiciales para el medio ambiente, es mejor controlar esa actividad inmediatamente que esperar evidencias científicas incontrovertibles.

Según los informes del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC), en ausencia de políticas de mitigación, las temperaturas globales promedio aumentarán sustancialmente en el próximo siglo, con proyecciones de aumentos de temperatura que van desde 2 a 4 grados Celsius si se mantiene

<sup>186</sup> BOURGUIGNON, Didier. "The Precautionary Principle: Definitions, Applications and Governance." European Parliamentary Research Service, Dec. 2015, 10.2861/821468.

<sup>187</sup> Guidelines for applying the precautionary principle to biodiversity conservation and natural resource management as Approved by the 67th Meeting of the IUCN Council, 2007. Disponible en <https://www.monachus-guardian.org/library/iucn07a.pdf>, acceso el 12 de agosto de 2023.



el “*business as usual*”, creando una fuerte sospecha de que si no se adoptan acciones internacionales para mitigar el cambio climático, las consecuencias serán catastróficas (IPCC, 2023). Ante este escenario, la comunidad internacional ha comenzado a aplicar de manera más clara el principio de precaución en sus leyes sobre cambio climático. Siendo los principales ejemplos:

1. Declaración de Río, Principio 15: Con el fin de proteger el medio ambiente, el principio de precaución debe ser ampliamente observado por los Estados según sus capacidades. Donde existan amenazas de daños graves o irreversibles, la falta de certeza científica total no debe ser utilizada como razón para posponer medidas económicas para prevenir la degradación ambiental.
2. Convenio sobre la Diversidad Biológica, Preámbulo: Donde exista una amenaza de reducción significativa o pérdida de la diversidad biológica, la falta de certeza científica total no debe ser utilizada como razón para posponer medidas para evitar o minimizar tal amenaza.
3. UNFCCC, Artículo 3.3: Las Partes deben tomar medidas de precaución para anticipar, prevenir o minimizar las causas del cambio climático y mitigar sus efectos adversos. Donde existan amenazas de daños graves o irreversibles, la falta de certeza científica total no debe ser utilizada como razón para posponer tales medidas, considerando que las políticas y medidas para abordar el cambio climático deben ser económicas para garantizar beneficios globales con el menor costo posible.

Asimismo, en el ámbito del derecho internacional, existe el debate sobre si el principio de precaución puede ser considerado un principio general de derecho<sup>188</sup>. Algunos autores consideran el principio de precaución como una directriz política no vinculante y no reconocida en el derecho internacional consuetudinario, fundamentando su razonamiento principalmente en la fragilidad jurídica del principio de precaución en el ámbito del comercio internacional, particularmente en el marco de la OMC (SLUIJS; TURKENBURG, 2006, p. 245-269). Otros consideran que el principio de precaución ha sido ampliamente adoptado a nivel internacional, principalmente por estar incluido en acuerdos multilaterales, convirtiéndose en un principio general del derecho internacional (SADELEER, 2010, p. 183).

---

<sup>188</sup> Un principio general de derecho es una norma de derecho no escrita, reconocida como superior a las normas escritas y aplicada por los tribunales como fuente de derecho.

La Comisión Europea, por ejemplo, argumenta que este principio se ha consolidado progresivamente en el derecho ambiental internacional y desde entonces se ha convertido en un principio pleno y general del derecho internacional. Además, no hay un consenso internacional sobre la definición del principio de precaución, siendo la principal variable las diferentes interpretaciones sobre lo que se puede considerar un riesgo efectivo. La premisa básica para la aplicación del principio de precaución es la creación de un peligro ambiental, y la apreciación misma de esta premisa puede dar lugar a grandes divergencias. En segundo lugar, porque un juicio sobre la creación de riesgos presupone un juicio probabilístico sobre su verificación, y este juicio puede ser más o menos exigente.

Parte de la doctrina entiende que, ante concepciones diversas, se pueden identificar al menos tres tipos de versiones: prohibición, permisión y obligación (ZANDER, 2010, p. 26). La primera impide a los Estados invocar la incertidumbre como fundamento para no adoptar actos de protección ambiental. La segunda permite a los Estados actuar fundamentándose en la incertidumbre. Por último, la tercera, el principio de precaución obligaría a los Estados a prohibir acciones en las que no se demuestre la ausencia de riesgo, lo que supone una inversión de la carga de la prueba.

No obstante, incluso ante la inexistencia de un consenso sobre el contenido concreto del principio de precaución, hay una fuerte tendencia hacia la adopción de una definición negativa, es decir, una definición de lo que no es. En este sentido, el principio de precaución no se basa en lo que se conoce como “riesgo cero”, aunque esté fundamentado en la reducción efectiva del riesgo. Por lo tanto, es un instrumento basado en la racionalidad, ya que busca ayudar en la toma de decisiones. Sin embargo, es importante señalar que el establecimiento de la precaución como principio no equivale a la formulación de una cláusula general, abierta e indeterminada.<sup>189</sup>

Asimismo, cabe destacar la conexión del principio de precaución para la protección del medio ambiente con las directrices de los derechos humanos. Utilizando las reglas de equilibrio derivadas de las garantías de los derechos humanos para la libertad y las condiciones previas de libertad (idoneidad,

<sup>189</sup> ANTUNES, Paulo de Bessa. Los principios de precaución y prevención en el derecho ambiental. **Enciclopedia Jurídica de la PUCSP**, tomo VI (recurso electrónico): derechos difusos y colectivos. Coordinadores Nelson Nery Jr., Georges Abboud, André Luiz Freire. São Paulo: Pontificia Universidad Católica de São Paulo, 2020. Disponible en <https://enciclopediajuridica.pucsp.br/verbete/330/edicao-1/os-principios-da-precaucao-e-da-prevencao-no-direito-ambiental>, acceso el 12 de agosto de 2023.

necesidad, eficiencia, principio del que contamina paga y muchos más), es posible determinar una obligación común de preservar el clima.

En este sentido, el Experto Independiente de las Naciones Unidas sobre las obligaciones de los derechos humanos relacionadas con el disfrute de un entorno seguro, limpio, saludable y sostenible<sup>190</sup> declaró que ‘los derechos humanos y la protección ambiental son inherentemente interdependientes’ (KNOX, 2012, p. 4-5), debido a:

Los derechos humanos se basan en el respeto a atributos humanos fundamentales, como dignidad, igualdad y libertad. El logro de estos atributos depende de un entorno que les permita florecer. Al mismo tiempo, la protección ambiental efectiva a menudo depende del ejercicio de los derechos humanos que son vitales para la formulación de políticas informadas, transparentes y responsivas (KNOX, 2012, p. 4-5).

A pesar de que la Convención Americana sobre Derechos Humanos de 1969 (también conocida como Pacto de San José de Costa Rica), al igual que la Convención Europea de Derechos Humanos de 1950, no contiene ningún derecho explícito de naturaleza ambiental, lo cierto es que en la práctica tanto la Comisión como la Corte Interamericana de Derechos Humanos han demostrado que en el ámbito del sistema regional interamericano es posible respaldar (proteger, garantizar, etc.) temas relacionados con el medio ambiente.

Un ejemplo de esta aplicación de argumentos de protección al medio ambiente es la opinión consultiva OC-23/17, del 15 de noviembre de 2017, de la Corte Interamericana de Derechos Humanos<sup>191</sup>. La opinión consultiva fue solicitada por la República de Colombia para que la Corte interpretara las obligaciones del Estado en relación con el medio ambiente en el contexto de la protección y garantía de los derechos a la vida y a la integridad personal<sup>192</sup>

<sup>190</sup> KNOX, John H. **Report of the Independent Expert on the issue of human rights obligations relating to the enjoyment of a safe, clean, healthy and sustainable environment**. December 24, 2012, United Nations (UN), Doc. A/HRC/22/43, para. 10. Disponible en <https://digitallibrary.un.org/record/745746?ln=en#record-files-collapse-header>, acceso el 12 de agosto de 2023.

<sup>191</sup> Disponible en <https://www.corteidh.or.cr/sitios/libros/todos/docs/infografia-por.pdf>, acceso el 12 de agosto de 2023.

<sup>192</sup> La Corte fue solicitada a determinar “cómo debe interpretarse el Pacto de San José cuando existe el peligro de que la construcción y operación de grandes proyectos de infraestructura puedan tener efectos graves sobre el medio ambiente marino en la Región del Gran Caribe y, en consecuencia, sobre el hábitat humano esencial para el pleno goce y ejercicio de los derechos de los habitantes de las costas y/o islas de un Estado Parte del Pacto, a la luz de las normas ambientales reconocidas en el Derecho Internacional

(interpretación y alcance de los artículos 4 (1) y 5 (1) de la Convención Americana sobre Derechos Humanos). Entre los argumentos presentados, es importante destacar los siguientes:

47: Este Tribunal reconoció la existencia de una relación innegable entre la protección del medio ambiente y la realización de otros derechos humanos, ya que la degradación ambiental y los efectos adversos del cambio climático afectan el disfrute efectivo de los derechos humanos.

129: El principio de prevención de daños ambientales es parte del derecho consuetudinario internacional<sup>193</sup>.

134: La redacción de la obligación de prevención establecida en las Declaraciones de Estocolmo y Río no describe el tipo de daño ambiental que debe evitarse. Sin embargo, muchos tratados que incluyen la obligación de prevenir daños ambientales condicionan esta obligación a un cierto grado de gravedad del daño que podría ser causado (generalmente un daño significativo).

145: Las medidas específicas que los Estados deben tomar [para cumplir con la obligación de prevención] incluyen las obligaciones de: (i) regular; (ii) supervisar y monitorear; (iii) exigir y aprobar evaluaciones de impacto ambiental; (iv) establecer planes de contingencia, y (v) mitigar cuando se produzca daño ambiental.

147: Dada la relación entre la protección del medio ambiente y del ser humano, todos los Estados deben regular este asunto y tomar otras medidas similares para prevenir daños significativos al medio ambiente. Esta obligación fue expresamente incluida en instrumentos internacionales de protección ambiental, sin hacer distinción entre los daños causados dentro o fuera del territorio del Estado de origen [...].

---

Consuetudinario y en los Tratados aplicables entre los respectivos Estados". Además, el Estado solicitante pidió a la Corte que determine "cómo debe interpretarse el Pacto de San José en relación con otros tratados sobre el medio ambiente que buscan proteger áreas específicas, como la Convención para la Protección y Desarrollo del Medio Marino en la Región del Gran Caribe, en el contexto de la construcción de grandes proyectos de infraestructura en Estados firmantes de tales tratados, así como en relación con las respectivas obligaciones internacionales en materia de prevención, precaución, mitigación de daños y cooperación entre los Estados potencialmente afectados". El texto completo en español se encuentra disponible en: [http://www.corteidh.or.cr/solicitudoc/solicitud\\_14\\_03\\_16\\_esp.pdf](http://www.corteidh.or.cr/solicitudoc/solicitud_14_03_16_esp.pdf).

<sup>193</sup> International Court of Justice. Cf. ICJ, *Legality of the threat or use of nuclear weapons*, Advisory opinion, July 8, 1996, para. 29; ICJ, *Case concerning the Gabčíkovo-Nagymaros Project (Hungary v. Slovakia)*, Judgment of September 25, 1997, para. Disponible en <https://www.icj-cij.org/files/case-related/92/092-19970925-JUD-01-00-EN.pdf>, acceso el 12 de agosto de 2023.

180: La obligación general de garantizar los derechos a la vida y a la integridad personal implica que los Estados deben actuar diligentemente para prevenir daños a estos derechos. [...]. Por tanto, la Corte entiende que los Estados deben actuar conforme al principio de precaución para proteger los derechos a la vida y a la integridad personal en casos donde existan indicios plausibles de que una actividad pueda resultar en daños graves e irreversibles al medio ambiente, incluso en ausencia de certezas científicas. En consecuencia, los Estados deben actuar con la debida precaución para evitar posibles daños. En el contexto de la protección de los derechos a la vida y a la integridad personal, el Tribunal considera que los Estados deben actuar de acuerdo con el principio de precaución. Por lo tanto, incluso en ausencia de certeza científica, deben tomar medidas “eficaces” para prevenir daños graves o irreversibles.

Por último, también es importante resaltar la conclusión de la opinión:

- Para respetar y garantizar los derechos a la vida y a la integridad personal de las personas sujetas a su jurisdicción, los Estados tienen la obligación de prevenir daños ambientales significativos dentro o fuera de su territorio y, para ello, deben regular, supervisar y fiscalizar las actividades en su jurisdicción que podrían producir daños ambientales significativos;
- Los Estados deben actuar de acuerdo con el principio de precaución para proteger los derechos a la vida y a la integridad personal en los casos en que existan indicios plausibles de que una actividad pueda resultar en daños ambientales graves o irreversibles, incluso en ausencia de certeza científica;
- Para respetar y garantizar los derechos a la vida y la integridad de las personas sujetas a su jurisdicción, los Estados tienen la obligación de cooperar de buena fe para asegurar la protección contra daños transfronterizos significativos al medio ambiente. Para cumplir con esta obligación, los Estados deben notificar a otros Estados potencialmente afectados cuando tengan conocimiento de que una actividad planificada bajo su jurisdicción pueda causar daños transfronterizos significativos, así como en casos de emergencias ambientales, y deben consultar y negociar de buena fe con los Estados potencialmente afectados por un daño transfronterizo significativo.

Otra cuestión a destacar es el uso del principio de precaución en los nuevos Acuerdos Verdes que enfatizan la orientación de la acción hacia el mercado verde como impulsor económico en relación con los potenciales ecológicos. Como ejemplo, podemos mencionar el o *New Deal* Europeo de la Unión Europea. El Acuerdo Verde Europeo (o Pacto Ecológico) es la estrategia de la UE para transformarse en ‘una sociedad justa y próspera, con una economía moderna, eficiente en recursos y competitiva, donde no habrá emisiones de gases de efecto invernadero en 2050 (“*net zero emissions*”) y donde el crecimiento económico esté desvinculado del uso de recursos naturales”.<sup>194</sup>

En su preámbulo, el *New Deal* Europeo de la UE establece que “busca proteger, conservar y valorizar el capital natural de la UE y proteger la salud y el bienestar de los ciudadanos de los riesgos e impactos relacionados con el medio ambiente”. Este lenguaje es similar al artículo 3.3 de la UNFCCC.

Entre los objetivos del Nuevo *Green Deal*, destaca la transformación de la economía de la UE hacia un futuro sostenible, mediante un conjunto de políticas profundamente transformadoras que, entre otros objetivos, aumentarán la ambición climática de la UE para 2030 y 2050. Dentro de esta ambición, el acuerdo destaca que las reformas políticas ayudarán a garantizar una fijación de precios efectiva del carbono en toda la economía. La nueva política tiene como objetivo fomentar cambios en el comportamiento de los consumidores y las empresas, y facilitar un aumento en la inversión pública y privada sostenible. Además, se señala la necesidad de que la Comisión Europea proponga la revisión de la Directiva sobre la Tributación de la Energía, centrándose en cuestiones ambientales, así como la propuesta de elaborar la primera “*European Climate Law*”, que convertirá en ley los objetivos establecidos en el Nuevo *Green Deal*. A continuación, examinaremos el tratamiento de este tema en la legislación brasileña y la importancia de la fijación de precios del carbono.

<sup>194</sup> Consultar [https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal\\_es](https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_es) y el documento completo disponible en <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1576150542719&uri=COM%3A2019%3A640%3AFIN> (versão em inglês) e [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b828d165-1c22-11ea-8c1f-01aa75ed71a1.0008.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b828d165-1c22-11ea-8c1f-01aa75ed71a1.0008.02/DOC_1&format=PDF) (versão em português). Acceso el 14 de agosto de 2023.

## II. La orden constitucional brasileña, la protección al medio ambiente y los principios de derecho tributario ambiental

La Constitución Federal de Brasil también reconoce la protección del medio ambiente como un principio de la orden económica (artículo 170, inciso VI) y un derecho de todos a un medio ambiente ecológicamente equilibrado (artículo 225), en línea con la consideración de la Corte Interamericana de Derechos Humanos sobre la protección a la vida, salud y medio ambiente (ver sección II.3). También establece, entre otros objetivos de la República de Brasil, garantizar el desarrollo nacional y erradicar la pobreza (incisos II y III del artículo 3). Mostrando una posible conexión entre este objetivo de desarrollo y la erradicación de la pobreza, se creó provisionalmente en el año 2000 durante diez años, convirtiéndose en permanente a partir de 2010, el Fondo de la Pobreza creado con diversas fuentes de ingresos, incluyendo impuestos como un adicional del 5% sobre el Impuesto sobre Productos Industrializados (IPI) aplicado a productos superfluos. Como ese Fondo resulta insuficiente<sup>195</sup> para alcanzar la meta a la que Brasil se comprometió en la Agenda 2030 de la ONU y en el Acuerdo de París, y dada la conexión entre la erradicación de la pobreza, el desarrollo sostenible y la tributación del carbono, resulta natural y lógico destinar la totalidad o parte de sus ingresos al fondo respectivo. En cuanto al mecanismo de *cap-and-trade*, la suma de los impuestos sobre las ganancias generadas por sus operaciones también podría ser asignada total o parcialmente al Fondo.

Por otro lado, los dos mandatos constitucionales citados (artículo 170, inciso VI y 225) serían más que suficientes para obligar a los poderes constituidos a establecer políticas públicas de protección al medio ambiente, así como medidas específicas. El inciso VI del artículo 170 en sí mismo indica una medida ejemplar y concreta de tratamiento diferenciado de productos y servicios, así como de sus respectivos procesos de elaboración y prestación, según sus impactos ambientales.

Evidentemente, no se trata de principios programáticos, sino de concreción y eficacia normativa obligatoria no solo para los poderes Ejecutivo, Legislativo y Judicial, sino también para los agentes económicos y todos los ciudadanos. Incluso en ausencia de tales disposiciones constitucionales y antes de la Enmienda Constitucional 42 de 2003, que introdujo el inciso VI en el mencionado

<sup>195</sup> Brasil más lejos de erradicar la pobreza para 2030. Disponible en <https://virtunews.com.br/brasil-mais-longe-de-erradicar-a-pobreza-ate-2030>. Acceso en 15 de agosto de 2023..

artículo 170, la discriminación fiscal, por ejemplo, entre productos más nocivos para la salud pública y el medio ambiente, siempre ha sido posible como una justificación legítima en interés público. Y aún más, se convierte en una obligación del Estado también según el Derecho Internacional Público como un derecho humano fundamental previsto en un Convenio Internacional de Derechos Humanos del cual Brasil forma parte (Pacto de San José de Costa Rica, como se analizó anteriormente).

La eficacia normativa de tales principios se hizo presente en una reciente decisión emitida por el STF, cuando nuestro Tribunal consideró procedente la ADPF nº 708 precisamente por reconocer que la omisión del Gobierno Federal en el tratamiento del asunto, en particular al contingenciar deliberadamente recursos millonarios del Fondo Clima, constituyó una violación del deber constitucional, suprallegal y legal de la Unión y de los representantes elegidos de proteger el medio ambiente y combatir el cambio climático, no siendo una elección política libre.<sup>196</sup>

### III. A fijación de precios al carbono en la experiencia internacional

Los medios de protección al medio ambiente pueden llevarse a cabo de varias formas, combinando instrumentos regulatorios, de mercado y de comando y control. Cada uno tiene su función adecuada. Varios países utilizan impuestos *Pigouvianos*<sup>197</sup>, otros utilizan mecanismos regulatorios (de manera aislada o en conjunto) o incluso voluntariamente sistemas de límite y comercio para controlar la emisión de carbono perjudicial para el medio ambiente.<sup>198</sup>

<sup>196</sup> ADPF 708, Relator: Min. Roberto Barroso, Tribunal Pleno, juzgado el 04/07/2022, DJe-194, Divulg. 27-09-2022, pub. 28-09-2022. Tesis establecida: el Poder Ejecutivo tiene el deber constitucional de poner en funcionamiento y asignar anualmente los recursos del Fondo Clima, con el propósito de mitigar los cambios climáticos, estando prohibido su contingenciamiento, debido al deber constitucional de protección al medio ambiente (CF, art. 225), de los derechos y compromisos internacionales asumidos por Brasil (CF, art. 5º, par. 2º), así como del principio constitucional de separación de poderes (CF, art. 2º c/c art. 9º, par. 2º, LRF).

<sup>197</sup> Arthur Cecil Pigou, economista británico de principios del siglo XX, en su obra *PIGOU, Arthur Cecil. The Economics of Welfare* (Londres, Macmillan, 1920), defendió y lideró la idea de utilizar impuestos para mitigar los daños causados por externalidades. Estos impuestos estaban destinados a combatir los daños ambientales causados al aire, tierra o agua, así como a la salud pública. Cuando se aplican a la emisión de carbono a través del consumo de combustibles fósiles, se les llama impuestos sobre el carbono.

<sup>198</sup> Sobre el tema, ver ROLIM, João Dácio; BITU, Gabriela; LUCCHINI, Lailah. Mecanismos de control de emisiones de carbono. Impuestos pigouvianos y sus efectos. Políticas de incentivos y subsidios al mercado de energía renovable, la trampa presupuestaria y la promoción de nuevos comportamientos. En PIMENTEL, Cácia; ROLIM, Maria João Carreiro Pereira. (Coords). **Caminhos jurídicos e regulatórios para a descarbonização no Brasil**. Belo Horizonte: Fórum, 2021, p. 423-439.



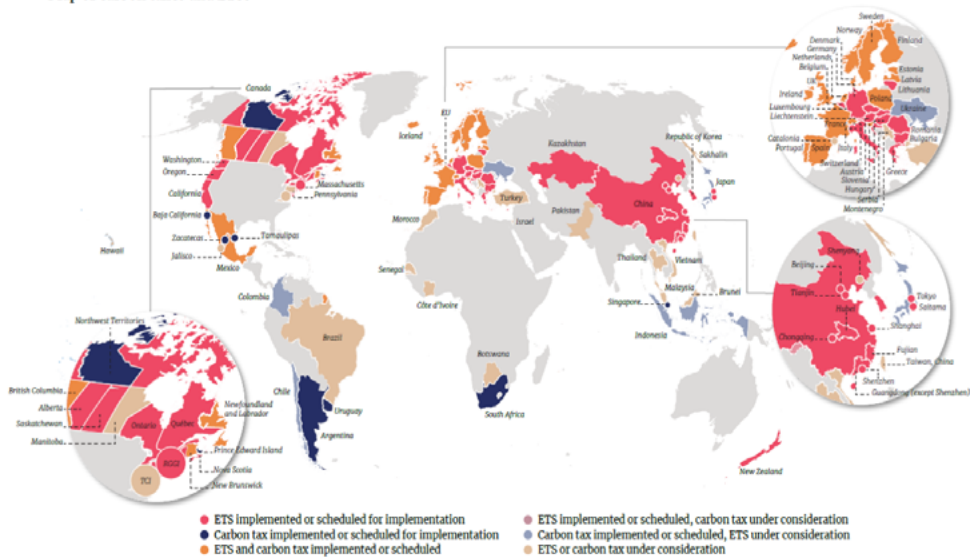
La fijación de precios del carbono<sup>199</sup> es reconocidamente un instrumento importante para combatir el calentamiento global. Como señala la doctrina<sup>200</sup>, existen dos formas tradicionales de fijar precios a estos gases: los precios compulsivos impuestos por el Estado (a través de sus organismos y agencias), que pueden tener o no un carácter tributario (dependiendo del ordenamiento jurídico), y los instrumentos económicos de mercado, que pueden ser voluntarios o regulados, comúnmente conocidos como “sistemas de comercio de emisiones” o *Emission Trade System* (ETS) en inglés. Estos mercados de carbono buscan hacer viable un sistema de comercio de emisiones y carecen de regulación formal en Brasil.

Ambos están presentes en varios países. Según se indica en la figura siguiente, alrededor del mundo existen 68 instrumentos de fijación de precios del carbono (carbon pricing instruments - CPIs), incluyendo 37 “impuestos” (precios compulsivos) y 34 sistemas de comercio de emisiones (ETS), y hay países, como Brasil, que están considerando la implementación de alguno de estos métodos (BANCO MUNDIAL, 2022, p. 16). En nuestro país, solo existe un mercado voluntario modesto que tiende a crecer considerablemente.

<sup>199</sup> “Carbon pricing is a cost-effective policy tool that governments can use as part of their broader climate strategy. A price is placed on greenhouse gas emissions, which creates a financial incentive to reduce those emissions or enhance removals. By incorporating climate change costs into economic decision-making, carbon pricing can help encourage changes in production, consumption, and investment patterns, thereby underpinning low-carbon growth.” (WORLD BANK. 2022. *State and Trends of Carbon Pricing 2022*. Washington, DC: World Bank. © World Bank. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/37455> License: CC BY 3.0 IGO, p. 12). Conferir também OECD (2022), *Pricing Greenhouse Gas Emissions: Turning Climate Targets into Climate Action*, OECD Series on Carbon Pricing and Energy Taxation, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/e9778969-en>, acesso em 14 de agosto de 2023.

<sup>200</sup> Referente al tema, consultar BEZERRA, Luiz Gustavo Escórcio. *Derecho Ambiental Económico: el mercado como instrumento del medio ambiente*. Río de Janeiro: Lumen Juris, 2020, p. 83 en adelante; CHRISTOFOLI, Bruno de Andrade. *Derecho de los cambios climáticos*. Río de Janeiro: Lumen Juris, 2017, p. 143 en adelante; LACLIMA, 2022. *Propuestas para superar los desafíos jurídicos de la descarbonización en Brasil hasta 2030*. São Paulo, Brasil; PROLO, C.D., PENIDO, G., SANTOS, I.T., & LA HOZ THEUER, S. (2021). *Explicando los mercados de carbono en la era del Acuerdo de París*. Río de Janeiro: Instituto Clima e Sociedade.

**FIGURE 1**  
Map of carbon taxes and ETSs



Carbon pricing initiatives are considered "scheduled for implementation" once they have been formally adopted through legislation and have an official, planned start date. Carbon pricing initiatives are considered "under consideration" if the government has announced its intention to work towards the implementation of a carbon pricing initiative and this has been formally confirmed by official government sources. TCI refers to Transportation and Climate Initiative. RGGI refers to the Regional Greenhouse Gas Initiative.

WORLD BANK, 2022

Estas medidas de fijación de precios al carbono pueden ser elegidas por el legislador de acuerdo con otros principios de la orden económica y social, así como los derechos fundamentales, como la libertad de iniciativa, igualdad, capacidad contributiva y en consonancia con el grado de daño al medio ambiente. Cuanto mayor sea el daño al medio ambiente, más drásticas deberían ser las medidas contra los productos o servicios perjudiciales y sus respectivos procesos de elaboración. Así, las medidas regulatorias podrían ir desde la simple prohibición de productos y servicios hasta su gravamen más o menos excesivo, así como medidas de compensación por la emisión de carbono en cantidades controlables, todas ellas sometidas al test de proporcionalidad.

Los legisladores que buscan abordar los cambios climáticos pueden recurrir a una amplia variedad de instrumentos de política, desde estándares regulatorios hasta diferentes tipos de mecanismos de mercado. Aunque la combinación de políticas actuales ha tenido éxitos iniciales en varias regiones y jurisdicciones, también han demostrado estar cada vez más sujetas a conflictos regulatorios, falta de durabilidad política y una tendencia general hacia la fragmentación.

Estas deficiencias en el panorama actual de políticas climáticas pueden atribuirse a una estructura teórica defectuosa, aunque se perpetúe de manera acrítica, para la elección del instrumento, resaltando las debilidades conceptuales en los criterios subyacentes.

En lugar de confiar en la promesa de una orientación racional y objetiva que estos criterios defienden implícitamente, esta sesión abogará por una consideración más sólida de la ley y los métodos jurisprudenciales como una forma de mejorar el diseño final de la política, evitando conflictos y tensiones, al mismo tiempo que proporciona a los resultados políticos un mayor nivel de legitimidad.

Según Driesen (2000), un proceso legal transnacional puede mejorar la comprensión de la elección de instrumentos legales en el derecho ambiental internacional. Un mercado de carbono de *cap-and-trade* dependerá de transacciones de licencias y, por lo tanto, “requiere detalles legales internacionales como reglas” (DRIESEN, 2000, p. 27). El autor también señala que la promulgación de este tipo de reglas generalmente requiere unanimidad, lo que hace difícil lograr un acuerdo para un programa de comercio internacional bien diseñado.

Dado que los países pueden oponerse al comercio, considerándolo injusto, o no estar de acuerdo con los criterios de su diseño, desalentando la participación de los países en acuerdos internacionales que busquen crear un comercio internacional de licencias. Ante este dilema, el autor entiende que simplemente enfocarse en un análisis jurídico o económico para la creación de este mercado puede no ser suficiente, dada la complejidad del tema. Debe también utilizarse la ciencia política, ya que un instrumento global para tener éxito debe tener en cuenta las percepciones de los países. Es decir, es necesario considerar seriamente la equidad comparativa de los instrumentos.

Según el autor mencionado, la atracción de gobiernos nacionales y sus contaminantes por un instrumento no es importante para los debates sobre instrumentos globales. Sin embargo, lo que debe evaluarse son las predicciones sobre qué instrumentos promoverán una mejor protección. Para ello, se requiere la participación inclusiva en el análisis de las políticas involucradas y el diseño del instrumento.

Desde el punto de vista económico, la mayoría de los economistas parece preferir la tributación al carbono en lugar del *cap-and-trade*, debido a criterios de simplicidad/ complejidad, certeza/ volatilidad del método y neutralidad de los ingresos (RABE, 2018). Mientras que el *cap-and-trade* puede ser más complejo que la tributación, en relación a la certeza, ambos métodos varían dependiendo de

qué factor es más sensible, ya sea el nivel de daño ambiental o el costo de reducir la contaminación ambiental. El impuesto ambiental se vuelve preferible en la situación en la que los costos de reducir la contaminación sean más preocupantes para la economía sostenible, mientras que si el nivel de contaminación es más alarmante, el sistema de cap-and-trade aporta más certeza al establecer un límite inmediato claro (en contraste con el impuesto, cuyo valor es claro y cierto por unidad de emisión, pero incierta la cantidad total de emisiones que ocurrirán).

En cuanto a la neutralidad de los ingresos, que ocurre cuando el valor recaudado se destina a otras reducciones tributarias o incentivos o créditos fiscales, la total o parcial destinación para combatir la pobreza en Brasil cumpliría un doble papel al gravar el carbono con miras a cambiar el comportamiento hacia energías limpias y al mismo tiempo ser una forma de contribuir a la erradicación de la pobreza como parte esencial del desarrollo sostenible. Un equilibrio óptimo entre reducciones efectivas del consumo de carbono, incentivos para la energía limpia y erradicación de la pobreza como prioridad, así como la transferencia de sus ingresos a países más necesitados, parece ser lo ideal.

Abordaremos a continuación, en los próximos ítems, algunos principios de derecho ambiental y luego consideraciones críticas necesarias en caso de que se cree, en el futuro, un *carbon tax* en Brasil.

#### **IV. Algunos principios relevantes para la tributación ambiental**

La debida aplicación de la tributación ambiental puede contribuir aún más a la reducción de conflictos entre el crecimiento económico y la protección del medio ambiente, actuando con el objetivo de prevenir, abordar, eliminar y/o inducir comportamientos, así como desalentar comportamientos futuros, fomentando iniciativas más sostenibles por parte de la sociedad. La solidaridad ambiental parece ser el principal fundamento para introducir este tipo de tributación a nivel internacional.

Algunos principios legales supranacionales de derecho ambiental, ya contenidos en normativas emitidas por organismos internacionales, deben considerarse al pensar en el marco legal para introducir una tributación ambiental.

El primero de ellos es el principio del que contamina paga, como se analizó anteriormente. Federica Pitrone (2014, p. 20) afirma que este se considera la base de la política en cuestiones ambientales, siendo el punto de convergencia entre

la protección ambiental y la tributación ambiental (apoyado en el principio de asignación de costos y control de la contaminación).

A través de la aplicación de este principio, los contaminadores se volverían más conscientes en el uso de los recursos naturales, lo que podría inducirlos a tomar decisiones más racionales sobre el uso de recursos durante el desarrollo de sus actividades económicas. Como consecuencia, el costo de estas medidas se reflejaría en el aumento del costo de los productos y servicios que causan contaminación durante el proceso productivo y de consumo. En Brasil, el principio del que contamina paga está mencionado en el Plan Nacional de Residuos Sólidos, promulgado mediante la Ley 12.305/10.

La ley, al definir sus principios y objetivos, menciona los términos: que contamina paga y protector-receptor. El principio del protector-receptor establece una lógica inversa al principio del que contamina paga. Este principio tiene como idea central remunerar a aquellos que, de una forma u otra, dejaron de explotar los recursos naturales que eran suyos, en beneficio del medio ambiente y la colectividad, o que hayan promovido algo con un propósito socioambiental. Este principio podría servir para remunerar a quienes preservaron voluntariamente un bosque, o incluso mantuvieron intactas sus reservas legales o áreas de preservación permanente.

Otro principio importante en el ámbito del derecho tributario ambiental es el del usuario-pagador, donde el usuario del recurso natural asumiría al menos en parte los costos de usar el capital natural. En este sentido, el usuario de un bien público paga por el bien o servicio ambiental, o por los daños que podrían surgir de este uso. Un ejemplo de la aplicación de este principio serían las tarifas de entrada cobradas para acceder a parques nacionales con el fin de su conservación y protección.

La preocupación por una tributación que trascienda el interés local y sea más cooperativa, buscando la inclusión, equidad, justicia y sostenibilidad, está presente en la reciente Declaración de Cartagena de Indias, documento firmado el 28 de julio de 2023 por países latinoamericanos y caribeños, del cual Brasil fue firmante y que tiene como objetivo general la creación de una plataforma regional de cooperación tributaria entre estas naciones.<sup>201</sup>

Estos principios ambientales no solo son plenamente compatibles con los principios tributarios, como el de la discriminación fiscal en función de los daños

<sup>201</sup> Consultar la noticia y la declaración en <https://www.gov.br/fazenda/pt-br/assuntos/noticias/2023/julho/brasil-participa-da-criacao-de-iniciativa-latino-americana-e-caribenha-para-tributacao-inclusiva-sustentavel-e-equitativa>, acceso el 14 de agosto de 2023.

al medio ambiente por productos y servicios, el de la capacidad contributiva y la igualdad, sino que también funcionan como en un concierto para hacerlos más armónicos, efectivos y eficaces. A continuación, analizaremos de manera crítica la experiencia brasileña en el derecho comparado con respecto a los impuestos *pigouvianos*.

## V. La creación de un *carbon tax* en Brasil: reflexiones necesarias para el debate

Es fácilmente perceptible que las principales causas de emisión de gases de efecto invernadero (GEI) varían entre los países, siendo evidente la diferencia existente entre Brasil y el resto del mundo, especialmente en los países más económicamente desarrollados (Europa, EE. UU. y China). Brasil figura entre los mayores emisores de gases de efecto invernadero<sup>202</sup>, ocupando el quinto lugar, con un 3,2% de las emisiones globales, ubicándose detrás de China, Estados Unidos, Rusia e India.

Sin embargo, en el caso de Brasil, gran parte de estas emisiones proviene del uso de la tierra y la deforestación de bosques, que juntas representan el 74% del total de las emisiones brutas de gases de efecto invernadero<sup>203</sup>. Puede sonar paradójico, pero debido a este escenario, las regiones brasileñas más pobladas, urbanizadas y con mayor desarrollo económico (Sudeste y Sur) emiten, en términos brutos, menos gases que el Centro-Oeste y el Norte del país.<sup>204</sup>

El uso de la tierra (49% de las emisiones en 2021 y 46% en 2020) implica la deforestación de bosques, fuertemente concentrada en la Amazonía (76,7%). Además, está el sector agropecuario, también muy relevante (25% de las emisiones en 2021 y 27% en 2020). Estos dos sectores siempre han liderado las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en Brasil.

Al comparar la situación brasileña con el resto del mundo, especialmente con los países más contaminantes y económicamente desarrollados, se nota que la

<sup>202</sup> Hecho, por cierto, reconocido en una audiencia pública llevada a cabo en el STF debido a la ADPF nº 708. Consultar BORGES, Caio. El STF realiza una histórica audiencia. **Climainfo**. Disponible en <https://climainfo.org.br/2020/09/23/adpf-708-fundo-clima-e-politicas-ambientais/>, acceso el 15 de agosto de 2023.

<sup>203</sup> Informe y gráficos elaborados por el Sistema de Estimaciones de Emisiones y Remociones de Gases de Efecto Invernadero (SEEG Brasil). Disponible en <https://seeg-br.s3.amazonaws.com/Infograficos/PORT/2021/SEEG-infografico-Brasil-BR-2021-1-rev.jpg>, acceso el 15 de agosto de 2023.

<sup>204</sup> Infografías producidas por el SEEG (Sistema de Estimación de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero). Disponible en <http://seeg.eco.br/infografico>, acceso el 15 de agosto de 2023.

preocupación externa se centra en la matriz energética, ya que dependen en gran medida de los combustibles fósiles, especialmente del carbón y los derivados del petróleo, que son las principales causas de las emisiones de GEI en estos países. Cuando hablamos de matriz energética, nos referimos al conjunto de fuentes de energía utilizadas para mover vehículos, los hornos industriales, motores y equipos, así como para generar electricidad para consumo residencial, comercial e industrial. No se debe confundir con la matriz eléctrica, que está compuesta por las fuentes utilizadas exclusivamente para la generación de energía eléctrica. La matriz eléctrica forma parte de la matriz energética.

Mientras que en Brasil el uso de combustibles fósiles y procesos industriales representa el 21% de las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), a nivel mundial, esas mismas fuentes representan el 67% de las emisiones de este gas. Por otro lado, como se mencionó anteriormente, en Brasil, la mayor parte de las emisiones de CO<sub>2</sub> están vinculadas al uso de la tierra y los bosques (43%), mientras que a nivel mundial no es una causa considerable de emisiones de CO<sub>2</sub> (8%). Además, debido a la actividad agropecuaria, las emisiones de metano en Brasil son mayores que el promedio mundial (26% frente a 17%).<sup>205</sup>

En síntesis, comparando los datos disponibles, a nivel mundial, las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) están concentradas en actividades vinculadas a la producción y uso de energía y procesos industriales: suman un 79%, mientras que en Brasil estas dos actividades totalizan un 24% de las emisiones totales. Sin embargo, en promedio, en Brasil, las actividades relacionadas con el uso de la tierra, los bosques y la agricultura representan un 72% de las emisiones de GEI, mientras que a nivel mundial, las emisiones provenientes de estas actividades alcanzan el 18% del total de emisiones.

La cuestión energética, por lo tanto, es de suma relevancia, especialmente en países europeos, en los Estados Unidos y en China. Por otro lado, Brasil tiene particularidades que son propicias para combatir el cambio climático, ya que tiene un alto porcentaje de fuentes de energía renovable en el consumo doméstico en comparación con el resto del mundo. En los últimos 20 años, la participación de las energías renovables en la matriz energética brasileña se ha mantenido estable

<sup>205</sup> Ver el trabajo elaborado por el Instituto E+Transição Energética disponible en <https://emaisenergia.org/en/publicacao/rumo-a-uma-proposta-de-maior-contribuicao-do-setor-de-energia-a-ndc-brasileira/>, acceso el 15 de agosto de 2023. Ver también el informe y los gráficos elaborados por el Sistema de Estimaciones de Emisiones y Remociones de Gases de Efecto Invernadero (SEEG Brasil) disponibles en <http://seeg.eco.br/infografico> y <https://seeg-br.s3.amazonaws.com/Infograficos/PORT/2021/SEEG-infografico-Brasil-BR-2021-1-rev.jpg>, acceso el 15 de agosto de 2023.

por encima del 40%, llegando al 48% en 2020. En 2021, debido a la crisis hídrica y al uso de termoeléctricas, el porcentaje de renovables disminuyó ligeramente, alcanzando el 44,7%, mientras que las no renovables representaron el 55,3%. Por otro lado, el promedio mundial de fuentes renovables de energía es inferior al 15% (datos de 2018 y 2019).<sup>206</sup> Sin embargo, las proyecciones de la EPE para los próximos 10 años indican que esta proporción será similar, ya que, a pesar de la tendencia al crecimiento de las fuentes eólica, solar y de biomasa, aún tendremos una presencia significativa de derivados del petróleo (especialmente el gas natural) en nuestra fuente energética.<sup>207</sup> La descarbonización se llevará a cabo a lo largo de los años mediante el uso de fuentes energéticas renovables junto con las no renovables. Después de todo, en lo que respecta a los recursos energéticos, la historia nos muestra que “las transiciones nunca han significado rupturas, sino procesos lentos con diferentes grados de penetración y simultaneidad entre fuentes ‘tradicionales’ y ‘nuevas’.”<sup>208</sup>

Además, el 78% de la electricidad producida en Brasil en 2021 provino de fuentes renovables, porcentaje que ya fue superior al 80% en años anteriores a la crisis hídrica que afectó al país en el pasado.<sup>209</sup> Y la tendencia en Brasil es que la energía eólica y solar sigan creciendo, así como el uso del gas natural, dada su importancia para garantizar la seguridad energética en tiempos de escasez de agua, sol o viento.<sup>210</sup> No hemos vuelto a experimentar el fenómeno del ‘apagón’ en los últimos años, principalmente debido al uso de las termoeléctricas, cuya fuente principal es el gas natural.

<sup>206</sup> Consultar el Atlas de Eficiencia Energética Brasil 2021 elaborado por la Empresa de Investigación Energética. Disponible en [https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-651/Atlas2021\\_PT\\_2022\\_02\\_04.pdf](https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-651/Atlas2021_PT_2022_02_04.pdf), acceso el 15 de agosto de 2023, y el Balance Energético Nacional elaborado por la Empresa de Investigación Energética en 2022 y correspondiente al año base 2021. Disponible en <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/balanco-energetico-nacional-2022>, acceso el 15 de agosto de 2023.

<sup>207</sup> **Plano Decenal de Expansão de Energia 2031. Ministério de Minas e Energia. Empresa de Pesquisa Energética.** Brasília: MME/EPE, 2022. Disponible en <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/plano-decena-de-expansao-de-energia-2031>, acceso el 15 de agosto de 2023.

<sup>208</sup> FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS – FGV. **A transição energética no setor de transportes para nações em desenvolvimento: a perspectiva brasileira.** Cadernos FGV Energia n° 15. Junho de 2022. Disponible en [https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/32237/caderno\\_de\\_transicao\\_energetica\\_no\\_setor\\_de\\_transportes\\_rev4.pdf?sequence=1](https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/32237/caderno_de_transicao_energetica_no_setor_de_transportes_rev4.pdf?sequence=1), acceso el 15 de agosto de 2023.

<sup>209</sup> Consultar el Balance Energético Nacional elaborado por la Empresa de Investigación Energética en 2022 y referente al año base 2021. Disponible en <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/balanco-energetico-nacional-2022>, acceso el 15 de agosto de 2023.

<sup>210</sup> **Plano Decenal de Expansão de Energia 2031. Ministério de Minas e Energia. Empresa de Pesquisa Energética.** Brasília: MME/EPE, 2022. Disponible en <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/plano-decena-de-expansao-de-energia-2031>, acceso el 15 de agosto de 2023.



Por lo tanto, los datos estadísticos dejan en claro que a nivel mundial, la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) implica un esfuerzo concentrado en actividades relacionadas con la producción y el uso de energía, así como en los procesos industriales. Mientras tanto, en Brasil, debemos centrar nuestra atención prioritariamente en las emisiones relacionadas con la deforestación y el uso de la tierra, así como en la actividad agropecuaria. No es que las demás actividades no deban recibir atención y una política integral dirigida a combatir el cambio climático, pero los dos sectores mencionados generan el 74% de las emisiones en Brasil en el momento actual.

Estos datos son relevantes para considerar la política pública brasileña de lucha contra el cambio climático y cómo el derecho tributario puede contribuir a este objetivo. Si bien existe un gran debate sobre la creación e implementación de instrumentos financieros y de mercado orientados a la descarbonización, como el ya existente *RenovaBio*<sup>211</sup> y en el programa reciente creado mediante Decreto 11.075/22<sup>212</sup>, También es importante discutir si la creación de un nuevo impuesto destinado a fines ambientales fortalecerá las medidas de política pública que ayudan a mitigar los efectos del cambio climático o si el papel de un nuevo impuesto, en la realidad brasileña, tiende a ser secundario y complementario, con poca relevancia para este propósito, al menos a corto plazo.

En caso de que la Enmienda Constitucional n.º 45/2019, recientemente aprobada por la Cámara de Diputados, también sea validada por el Senado, tendríamos un nuevo régimen tributario preocupado también por la protección ambiental, alineándose con los sistemas tributarios extranjeros. Esto se debe a la inclusión del §3º al art. 145 para estipular que “el Sistema Tributario Nacional debe observar los principios de la simplicidad, transparencia, justicia tributaria, equilibrio y defensa del medio ambiente”. Además, contaremos con un nuevo impuesto federal, el Impuesto Selectivo, una especie de impuesto selectivo al consumo, que gravará la “producción, comercialización o importación de bienes y servicios perjudiciales para la salud o el medio ambiente, en los términos de la ley” (art. 153, VIII).

De todos modos, en lo que respecta al combate al calentamiento global, el diseño de este nuevo impuesto debe considerar la realidad brasileña descrita anteriormente: la principal causa de emisión de gases de efecto invernadero se

<sup>211</sup> Política Nacional de Biocombustíveis, instituída pela Lei nº 13.576/2017. Consultar <https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/renovabio>, acceso el 15 de agosto de 2023.

<sup>212</sup> Establece los procedimientos para la elaboración de los Planos Sectoriales de Mitigación del Cambio Climático a los que se refiere el párrafo único del artículo 11 de la Ley N.º 12.187, de 29 de diciembre de 2009, e instituye el Sistema Nacional de Reducción de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero - Sinare.

encuentra en la deforestación y el uso del suelo, no en las fuentes de energía. Esto conlleva dos reflexiones relevantes.

Primero, una cuestión de equidad tributaria (y lógicamente, justicia): ¿qué sector se gravará con impuestos? ¿Es posible gravar la práctica de un delito (la deforestación)? ¿Y cómo medir las emisiones de gases de efecto invernadero de la actividad agropecuaria realizada por millones de personas? En este caso, ¿se centraría el impuesto únicamente en las grandes agroindustrias por razones de practicidad? ¿No sería más conveniente buscar inicialmente medidas menos gravosas y adecuadas para combatir las causas naturales de emisión de gases de efecto invernadero derivadas de la actividad agropecuaria, como incentivar la captura de carbono? Después de todo, a primera vista, parece contradictorio imponer impuestos que incentiven cambios en comportamientos relacionados con productos esenciales para la población.

Si no existe una política ambiental eficiente para combatir la deforestación (poder de policía) ni una medida igualmente eficaz para reducir el metano, las emisiones de gases de efecto invernadero seguirán siendo altas en Brasil, incluso si se gravan los impuestos sobre el carbono. En este caso, ¿sería justo gravar únicamente a los sectores productivos (industrial, especialmente) y al transporte por utilizar combustibles fósiles, sin tener al menos en la actualidad, una opción de costo más bajo o de igual eficiencia?

Estas consideraciones son relevantes, ya que se sabe que la tributación que busca influir en el comportamiento de las personas solo es eficaz si estas tienen opciones. En el caso de los combustibles fósiles, nuestro transporte en carretera y urbano aún se basa en la gasolina y el diésel.<sup>213</sup>

Incluso con el etanol y otros biocombustibles, no es posible cambiar esa realidad de un día para otro. Además, la experiencia con la CIDE Combustible fue desastrosa: el Gobierno redujo a cero las tasas impositivas durante varios años y los fondos recaudados apenas se destinaron a los fines ambientales inicialmente previstos.<sup>214</sup> Solo a modo de comparación, en los últimos tres años, cuando la cuestión climática ya era un tema destacado en los medios de comunicación, la Unión recaudó más a

<sup>213</sup> Consultar FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. **A transição energética no setor de transportes para nações em desenvolvimento: a perspectiva brasileira**. Cadernos FGV Energia nº 15. Junho de 2022. Disponible en [https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/32237/caderno\\_de\\_transicao\\_energetica\\_no\\_setor\\_de\\_transportes\\_rev4.pdf?sequence=1](https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/32237/caderno_de_transicao_energetica_no_setor_de_transportes_rev4.pdf?sequence=1), acceso el 15 de agosto de 2023.

<sup>214</sup> Vide DI SANTI, Eurico Marcos Diniz (Coord.), PISCITELLI, Tathiane dos Santos; MASCITTO, Andréa. Tributação, Responsabilidade fiscal e desenvolvimento: Direito e transparência. Estudo sobre a destinação da CPMF e da CIDE-Combustíveis. **Cadernos Direito GV v. 5, vol 1. Estudo 21**. Janeiro, 2008, p. 38-39. Disponible en <https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/2828>, acceso el 15 de agosto de 2023.

través del Impuesto sobre la Propiedad Territorial Rural (ITR) que con la Contribución de Intervención en el Dominio Económico para los Combustibles (CIDE-Combustível). De igual manera, desde 2008, la Unión recauda mucho más a través del Impuesto sobre Operaciones Financieras (IOF) que con la CIDE-Combustível.<sup>215</sup>

Así, al menos a corto plazo, la extraterritorialidad, mediante incentivos y beneficios, tiende a ser el camino para viabilizar la transición, a gran escala, del modelo fósil al renovable (eléctrico y biocombustible).

Por eso, la advertencia es importante: la implementación de un *carbon tax* en Brasil, para ser legítimo, debe estar justificada en la protección ambiental efectiva y no ser simplemente una fuente de ingresos. En Brasil, la tributación sobre los combustibles y la energía siempre ha tenido un enfoque recaudatorio, sin siquiera considerar las preocupaciones ambientales. Los cambios recientes promovidos en la tributación de estos bienes lo demuestran. En primer lugar, mediante la Ley Complementaria n.º 194 de 2022<sup>216</sup>, hubo un reconocimiento legal de la esencialidad de los combustibles y la energía. Además, se realizó una modificación en la Ley Complementaria n.º 87/96 para excluir las tarifas de servicio de distribución y transmisión (TUSD/TUST) de la base de cálculo del ICMS sobre la energía eléctrica.<sup>217</sup> Estas medidas se llevaron a cabo con el propósito específico de reducir la tasa impositiva del ICMS que incide sobre estos productos<sup>218</sup>, con el fin de disminuir su precio para el consumidor final.

La reacción de todos los Estados fue inmediata, lo que los llevó a enfrentarse

<sup>215</sup> Los datos indicados son públicos y elaborados por la Receita Federal de Brasil. Disponible en <https://www.gov.br/receitafederal/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/relatorios/arrecadacao/2022/analise-mensal-dez-2022-anexo.xlsx/view>, acceso el 15 de agosto de 2023.

<sup>216</sup> Art. 1.º A Lei nº 5.172, de 25 de outubro de 1966 (Código Tributário Nacional), se añade el siguiente artículo 18-A y entrará en vigor:

“Art. 18-A. Para efectos de la incidencia del impuesto al que se refiere el inciso II del apartado del artículo 155 de la Constitución Federal, los combustibles, el gas natural, la energía eléctrica, las comunicaciones y el transporte colectivo se consideran bienes y servicios esenciales e indispensables, que no pueden ser tratados como superfluos.

<sup>217</sup> “Art. 2º La Ley Complementaria Nº 87, del 13 de septiembre de 1996 (Ley Kandir), entra en vigor con las siguientes modificaciones:

“Art. 3º (...) X - servicios de transmisión y distribución y cargos sectoriales vinculados a las operaciones con energía eléctrica.

<sup>218</sup> Art. 18-A, Párrafo único. A los efectos dispuestos en este artículo:

I - Se prohíbe fijar tasas sobre las operaciones mencionadas en el encabezado de este artículo en un nivel superior al de las operaciones en general, considerando la esencialidad de los bienes y servicios;

II - Se permite al ente federativo competente aplicar tasas reducidas en relación a los bienes mencionados en el encabezado de este artículo, como forma de beneficiar a los consumidores en general; y

III - Se prohíbe fijar tasas reducidas a las que se refiere el inciso II de este párrafo, para los combustibles, la energía eléctrica y el gas natural, en un porcentaje superior al de la tasa vigente en el momento de la publicación de este artículo.

en una gran batalla con el gobierno federal, mediada por el STF, debido al gran impacto presupuestario causado. Esto se debe a que históricamente los Estados siempre aplicaron tasas impositivas elevadas al ICMS que incide sobre los combustibles y la energía. Tasas nominales del 25% al 30% siempre fueron comunes, encareciendo estos bienes, y debido a la nueva ley complementaria, se vieron obligados a aplicar las tasas ordinarias generales (17% a 18%) sobre estos productos. El tema sigue siendo objeto de cuestionamiento (ADPF 984, ADI 7.191 y ADI 7.195), y el STF medió un acuerdo entre los entes federativos.

## VI. Conclusión

La protección de los derechos humanos está estrechamente relacionada con la preservación del medio ambiente. En la actualidad, el desarrollo sostenible es fundamental para cualquier progreso. El principio de precaución es fundamental en este debate.

En este contexto, el derecho tributario desempeña un papel relevante en la consecución de estos objetivos, sirviendo como instrumento para impulsar políticas públicas con fines ambientales. Principios como el del que contamina paga, el del receptor protector y el del usuario pagador guían el derecho tributario ambiental. La experiencia internacional puede ser útil para crear un Sistema Tributario Brasileño más “ecológico”. Esta orientación está presente en la PEC n.º 45/2019. Tanto a través de medidas fiscales como de impuestos, la protección del medio ambiente puede ser facilitada por instrumentos fiscales.

Inserto en este debate, como una cuestión central en la actualidad, se encuentra la lucha contra el calentamiento global debido al cambio climático. La importancia de la fijación de precios al carbono es reconocida a nivel internacional, ya sea mediante el uso de Sistemas de Comercio de Emisiones (*ETS - Emission Trade System*) o mediante impuestos al carbono, como un instrumento para ayudar en la protección del medio ambiente. Estas premisas son plenamente aceptadas.

Sin embargo, la experiencia extranjera sobre la fijación obligatoria del precio del carbono no debería ser trasladada directamente a Brasil sin hacer las adecuaciones correspondientes, considerando la notable diferencia entre las principales causas de emisión de gases de efecto invernadero (GEI) en el mundo y en Brasil: mientras que en el primer caso las causas se centran en la producción y consumo de energía y en los procesos industriales, en Brasil, las causas son el uso de la tierra (que incluye la deforestación) y la agricultura. Además, la

existencia de una matriz energética con una presencia considerable de fuentes renovables (mucho más alta que el promedio mundial) y una matriz eléctrica predominantemente renovable destacan la diferencia de Brasil respecto a otros países desarrollados.

Quizás las experiencias exitosas en países desarrollados sean difíciles de replicar en Brasil, un país con serias dificultades y disparidades sociales y económicas, donde el acceso a la energía es un componente relevante para mejorar la calidad de vida de la población. Tendremos que ser creativos. Lo que no puede surgir, en absoluto, es un discurso sobre la lucha contra el cambio climático que enmascare la intención de simplemente aumentar la carga tributaria en Brasil.

## BIBLIOGRAFIA

ANTUNES, Paulo de Bessa. Os princípios da precaução e da prevenção no direito ambiental. **Enciclopédia Jurídica da PUCSP**, tomo VI (recurso eletrônico): direitos difusos e coletivos. Coords. Nelson Nery Jr., Georges Abboud, André Luiz Freire. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2020. Disponível em <https://enciclopediajuridica.pucsp.br/verbete/330/edicao-1/os-principios-da-precaucao-e-da-prevencao-no-direito-ambiental>, acesso em 12 de agosto de 2023.

BEZERRA, Luiz Gustavo Escórcio. **Direito Ambiental Econômico: mercado como instrumento do meio ambiente**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2020

BOURGUIGNON, Didier. “**The Precautionary Principle: Definitions, Applications and Governance.**” European Parliamentary Research Service, Dec. 2015, 10.2861/821468.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. Agravo Interno no AREsp nº 1.723.597/SP, relator Ministro Herman Benjamin, Segunda Turma, julgado em 29 de março de 2021, **Diário de Justiça Eletrônico** (DJe) de 6 de abril de 2021. Disponível em [https://scon.stj.jus.br/SCON/GetInteiroTeorDoAcordao?num\\_registro=202001624892&dt\\_publicacao=06/04/2021](https://scon.stj.jus.br/SCON/GetInteiroTeorDoAcordao?num_registro=202001624892&dt_publicacao=06/04/2021), acesso em 12 agosto de 2023.

CHRISTOFOLI, Bruno de Andrade. **Direito das mudanças climáticas**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2017

DI SANTI, Eurico Marcos Diniz (Coord.), PISCITELLI, Tathiane dos Santos; MASCITTO, Andréa. Tributação, Responsabilidade fiscal e desenvolvimento: Direito e transparência. Estudo sobre a destinação da CPMF e da CIDE-Combustíveis. **Cadernos Direito GV v. 5, vol 1. Estudo 21**. Janeiro, 2008, p. 38-39. Disponível em <https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/2828>, acesso em 15 de agosto de 2023.

DOMINGUES, José Marcos. **Direito Tributário e Meio Ambiente**. 3.ed. Rio de Janeiro: Forense, 2007.

DRIESEN, David M. ‘**Choosing Environmental Instruments in a Transnational Context.**’ 27/1 Ecology Law Quarterly (2000): 1-52

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. **A transição energética no setor de transportes para nações em desenvolvimento: a perspectiva brasileira.** Cadernos FGV Energia nº 15. Junho de 2022. Disponível em [https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/32237/caderno\\_de\\_transicao\\_energetica\\_no\\_setor\\_de\\_transportes\\_rev4.pdf?sequence=1](https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/32237/caderno_de_transicao_energetica_no_setor_de_transportes_rev4.pdf?sequence=1), acesso em 15 de agosto de 2023.

GATES, Bill. **Como evitar um desastre climático. As soluções que temos e as inovações necessárias.** Trad. Cássio Arantes Leite. São Paulo: Companhia das Letras, 2021.

GIANNETTI, Leonardo Varella. O dever fundamental de pagar tributos em tempo de crise fiscal. In GODOI, Marciano Seabra de; ROCHA, Sérgio André (Orgs). **O dever fundamental de pagar impostos. O que realmente significa e como vem influenciando nossa jurisprudência?** Belo Horizonte: D'Plácido, 2017, p. 229-264.

INTERNATIONAL COURT OF JUSTICE. ICJ, Legality of the threat or use of nuclear weapons, Advisory opinion, July 8, 1996, para. 29; ICJ, Case concerning the Gabčíkovo-Nagymaros Project (Hungary v. Slovakia). Judgment of September 25, 1997. Disponível em <https://www.icj-cij.org/files/case-related/92/092-19970925-JUD-01-00-EN.pdf>, acesso em 12 de agosto de 2023.

IPCC, 2021: Summary for Policymakers. In: **Climate Change 2021: The Physical Science Basis.** Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. In Press, p. 8, item A.1. Conferir o 6º relatório do *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC), disponível em <https://www.ipcc.ch/>, acesso em 12 de agosto de 2023.

IPCC, 2023. **Summary for Policymakers. In: Climate Change 2023: Synthesis Report.** Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, pp. 1-34, doi: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647.001. Disponível em <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-cycle/> acesso em 12 de agosto de 2023.

KNOX, John H. **Report of the Independent Expert on the issue of human rights obligations relating to the enjoyment of a safe, clean, healthy and sustainable environment.** December 24, 2012, United Nations (UN), Doc. A/HRC/22/43, para. 10. Disponível em <https://digitallibrary.un.org/record/745746?ln=en#record-files-collapse-header>, acesso em 12 de agosto de 2023.

LACLIMA, 2022. **Propostas para superar os desafios jurídicos da descarbonização no Brasil até 2030.** São Paulo, Brasil; PROLO, C.D., PENIDO, G., SANTOS, I.T., & LA HOZ THEUER, S. (2021). **Explicando os mercados de carbono na era do Acordo de Paris.** Rio de Janeiro: Instituto Clima e Sociedade.

MIGUEL, Luciano Costa. **Direito Tributário Ambiental. O papel dos tributos no desenvolvimento científico e sustentável.** Belo Horizonte: Dialética, 2020

OECD (2022), **Pricing Greenhouse Gas Emissions: Turning Climate Targets into Climate Action**, OECD Series on Carbon Pricing and Energy Taxation, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/e9778969-en>.

PIMENTA, Paulo Roberto Lyrio. **Direito Tributário Ambiental.** Rio de Janeiro: Forense, 2020.

PITRONE, Federica. **Environmental taxation a legal perspective**. 2014 (Tesi di dottorato in Diritto degli affari e diritto tributario dell'impresa – Università LUISS Guido Carli – AA 2013/2014). Disponível em <https://iris.luiss.it/retrieve/handle/11385/200939/109584/20140217-pitrone.pdf>, acesso em 12 de agosto de 2023.

PROLO, C.D., PENIDO, G., SANTOS, I.T., & LA HOZ THEUER, S. (2021). **Explicando os mercados de carbono na era do Acordo de Paris**. Rio de Janeiro: Instituto Clima e Sociedade,

RABE, Barry G. **Can We Price Carbon?** The MIT Press, 2018.

ROLIM, João Dácio; BITU, Gabriela; LUCCHINI, Lailah. Mecanismos de controle da emissão de carbono. Impostos pigouvianos e seus efeitos. Políticas de incentivos e subsídios ao mercado de energia renovável, a armadilha orçamentária e a promoção de novos comportamentos. In PIMENTEL, Cácia; ROLIM, Maria João Carreiro Pereira. (Coords). **Caminhos jurídicos e regulatórios para a descarbonização no Brasil**. Belo Horizonte: Fórum, 2021, p. 423-439.

SADELEER, N. de. The principles of prevention and precaution in international law: two heads of the same coin? In M. Fitzmaurice, D. M. Ong e P. Merkuri, eds. **Research Handbook on International Environmental Law**. Chentelham: Edward Elgar Publishing, 2010, p. 183. ISBN 9781847201249.

TÔRRES, Heleno Taveira. (Org.) **Direito tributário ambiental**. São Paulo: Malheiros, 2005.

WORLD BANK. 2022. **State and Trends of Carbon Pricing 2022**. Washington, DC: World Bank. © World Bank. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/37455> License: CC BY 3.0 IGO.

VAN DER SLUIJS, J.P.; TURKENBURG, W. Climate Change and the Precautionary Principle. In: FISHER, Elizabeth; JONES, Judith; VON SCHOMBERG, René, **Implementing The Precautionary Principle, Perspectives and Prospects**, ELGAR, 2006 chapter 12, page 245-269.

ZANDER, J. **The application of the precautionary principle in practice: comparative dimensions**. Cambridge: Cambridge University Press, 2010, p. 26. ISBN 9780511779862.





**PREFACIO**

**André Pepitone da Nóbrega**

**INTRODUCCIÓN DE LA OBRA Y NOTA DE LAS COORDINADORAS**

Alice Khouri, Maria João Rolim

**SEGURIDAD ENERGÉTICA - CONCEPTO Y PRINCIPALES ASPECTOS**

Eduardo G. Pereira e Larianne P. Sampaio

**SEGURIDAD, INTEGRACIÓN Y TRANSICIÓN ENERGÉTICA: DE LOS CONCEPTOS  
A LA CORRELACIÓN EFICIENTE**

Alice Khouri

**TRANSICIÓN E INTEGRACIÓN ENERGÉTICA EN AMÉRICA LATINA**

Edlayan Passos, Rosana Santos

**LA EVOLUCIÓN Y TENDENCIAS DEL ODS 7 EN AMÉRICA LATINA: DÓNDE ESTAMOS  
Y HACIA DÓNDE NOS DIRIGIMOS**

Michelle Hallack and Miguel Vazquez

**CAMBIO CLIMÁTICO Y TRANSICIÓN ENERGÉTICA EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE**

Pablo Necoechea

**LA REGULACIÓN TRANSNACIONAL Y LA LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO  
EN AMÉRICA LATINA Y LA REGIÓN DEL CARIBE**

Maria João Rolim

**GOBERNANZA INTERNACIONAL Y DESARROLLO ENERGÉTICO EN AMÉRICA LATINA**

Cácia Pimentel

**ARBITRAJE INTERNACIONAL Y TEMAS ENERGÉTICOS: PERSPECTIVAS PARA AMÉRICA LATINA**

Solange David

**PROTECCIÓN DE LOS DERECHOS HUMANOS, LA LUCHA CONTRA EL CALENTAMIENTO GLOBAL,  
LA SOSTENIBILIDAD Y EL DERECHO TRIBUTARIO: UNA INTERRELACIÓN NECESARIA**

João Dácio Rolim, Leonardo Varella Giannetti

ISBN: 978-65-993303-8-4

