

# América Latina: Hacia una agenda multidisciplinar para analizar las transiciones energéticas

*América Latina: rumo a uma agenda multidisciplinar de transições de energia para análise*

Esteban Serrani\*

**Palabras clave:** Transición energética. América Latina. Tecnología. Poder. Modelos de desarrollo.

**Palavras-chave:** Transição energética. América Latina. Tecnologia. Poder. Mudança climática. Modelos de desenvolvimento.

## Introducción

El estudio de las transiciones energéticas se ha vuelto un tema de suma relevancia no sólo en el diseño de las políticas públicas, sino en la

\* Instituto de Altos Estudios Sociales, Universidad Nacional de San Martín. CONICET. Argentina.. eserrani@gmail.com. Co-coordinador del Grupo de Trabajo CLACSO Energía y desarrollo sustentable.

reflexión sobre los modelos de desarrollo de las próximas décadas y en las agendas de investigación académicas.

Sin embargo, no está claro que la forma actual de su estudio incluya las particularidades de las realidades nacionales de América Latina en términos históricos, económicos, sociales y ambientales. Si bien desde la arquitectura de instituciones globales se han presentado categorías de análisis para imaginar *una* transición global hacia una matriz energética global post-fósil hacia 2050, no se visualiza cuál es la particularidad de la región en tales discusiones y cuáles son las agendas de investigación propias que necesitan ser identificadas y abordadas.

Luego de décadas de pensarse de forma no articulada, América Latina merece tener una reflexión franca y honesta sobre un tema incómodo para discutir, pero fundamental para las próximas generaciones: ¿cómo articular un modelo de desarrollo que incluya una narrativa posible para vincular economía, ambiente y sociedad, y que genere incremento de productividad, mejoramiento de la calidad de vida, reducción de brechas de desigualdad y cuidado medioambiental de largo plazo?

En este trabajo se presentan a las transiciones energéticas como un proceso que permite vincular múltiples agendas de trabajo interdisciplinarias, y que implica un gran desafío para la región. En primer lugar, a modo de contexto se presenta la histórica relación entre revoluciones industriales y transiciones energéticas en el capitalismo moderno; a continuación se indica cuál es el estado de las matrices energéticas primarias y eléctricas a nivel global, cual es la penetración de las energías limpias y renovables por regiones, y cuál es la relación de este tipo de fuentes con el consumo final de energía; seguidamente se presentan algunas interpretaciones sobre las transiciones en Alemania, Países Bajos y China, como casos significativos a considerar para América Latina. En cuarto lugar, se presenta a las transiciones energéticas como un potente eje de análisis que necesita contemplar las particularidades de América Latina, y poner en sintonía un conjunto de agendas interdisciplinarias de trabajo para revincular economía y tecnología, sociedad, geopolítica, derechos humanos y ambiente.

## 1. Transiciones energéticas y revoluciones industriales

Entre los múltiples temas imprescindibles que componen la agenda tanto de las preocupaciones de alcance global como las de la investigación académica<sup>1</sup>, no caben dudas que las transiciones energéticas ocupan una posición de singular relevancia.

Una primera definición para acercarse al tema implica entender que *las* transiciones energéticas constituyen una transformación estructural de un sistema energético, en tanto paulatinamente las fuentes que explican mayoritariamente la generación y el consumo energético van cambiando en el tiempo. En este sentido, la reciente emergencia de la relevancia del estudio de las transiciones energéticas no implica que estas son un tema nuevo de análisis. Con fines introductorios, se podría señalar que tan sólo en la era moderna y capitalista, cada revolución industrial estuvo asociada a una transformación en la forma de generación de energía, lo que podría ser entendido como *una* transición.

En la primera revolución industrial (circa 1780-1840), que da inicio a la mecanización de la producción fabril, a la siderurgia para el desarrollo del ferrocarril y a la exposición al comercio global mercante, se produce una primera transición energética al reemplazar la leña por el uso del carbón como combustible energético predominante.

En la segunda revolución industrial, (alrededor de 1880-1920), se da inicio a la producción en masa a lo largo de cadenas de montaje, lo cual estuvo acompañado por la revolución de la química, así como por la vinculación, cada vez más estrecha, de la ciencia y la tecnología con el proceso productivo. En esta segunda gran transformación industrial, en las potencias europeas predominantemente hay un reemplazo paulatino del carbón por el petróleo, y se inicia la revolución de la electricidad.

<sup>1</sup> Muchas de ellas sintetizadas en varios foros internacionales, como por ejemplo en los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030 de Naciones Unidas, aunque ciertamente no alcanzan a cubrir ni la totalidad de los mismos como rara vez involucran diálogos francos con visiones alternativas a las interpretaciones dominantes largamente extendidas de los temas.

La tercera revolución industrial, (entre 1960 y 1990 aproximadamente) fundada en la sociedad de la información, la informática, la cibernética y la revolución de las tecnologías de la información y las telecomunicaciones sostenida en la “I+D+i”- tuvo su correlato con la expansión de la electrificación, especialmente en los países de la periferia, y la incorporación de nuevas fuentes limpias y renovables para la generación de electricidad (grandes hidroeléctricas, energía nuclear).

Por último, la cuarta revolución industrial en marcha (la “Industria 4.0”), supone la combinación de la robótica, la inteligencia artificial y la coordinación digital a través de la “internet de las cosas”, para un aumento progresivo de la automatización de los procesos productivos; extendiendo en tiempo real de las interacciones entre personas, máquinas y sistemas de información.

Esta cuarta revolución está acompañada por una profundización de las transiciones iniciadas a partir de 1960 en los países del centro, las cuales aspiran a una completa descarbonización de la matriz energética global en la segunda mitad del siglo XXI. El impulso a las transiciones estuvo asociado a la necesidad de mitigar al riesgo ecológico derivado del cambio climático reflejado en la institucionalidad internacional de Naciones Unidas y del Acuerdo de París firmado en 2015 (y las sucesivas cumbres climáticas), producto del propio desarrollo capitalista-industrial anteriormente presentado y en el cual el sistema energético tiene estrecha vinculación con el crecimiento de las emisiones de gases de efecto invernadero que lo provocan. Para reducir el cambio climático se aspira a aumentar la participación de la electricidad como fuente principal de consumo energético final (residencial, industrial, transporte, etc.), al mismo tiempo de incrementar la generación eléctrica a partir de fuentes de energías renovables no convencionales, como la eólica, la solar, bioenergías, pequeños aprovechamientos hídricos, etc. Es decir, más electricidad de fuentes renovables para reducir el consumo de combustibles fósiles.

En efecto, las transiciones energéticas no son algo novedoso en la historia moderna reciente (capitalista e industrial<sup>2</sup>, especialmente), sino que han surgido como un tema especialmente problemático de análisis en un contexto de nueva expansión capitalista e industrial en su fase de globalización financiera y de emergencia de la agenda global del cambio climático.

## 2. ¿Cuál es la situación actual de la llamada "transición energética"?

En los últimas décadas, se ha identificado en la literatura especializada que *la* actual transición energética implica el pasaje de una matriz energética centrada en la explotación de recursos fósiles, como el carbón, el petróleo crudo y el gas natural, a otra sostenida en fuentes de energía renovable, como la eólica, la solar, la biomasa y demás bioenergías. Sin embargo, es posible advertir que en la actualidad aún sigue siendo sumamente elevada la dependencia de los recursos fósiles en el mundo. En 2019, la utilización de recursos fósiles representaba el 84% de la matriz energética primaria (Gráfico 1), en donde el petróleo explica 33%, el carbón 27% y el gas natural el 24% restante. Para el mismo año, la energía limpia derivada de la hidroelectricidad y las centrales nucleares explican casi 11% y un 5% restante por las energías de fuentes renovables (Gráfico 1).

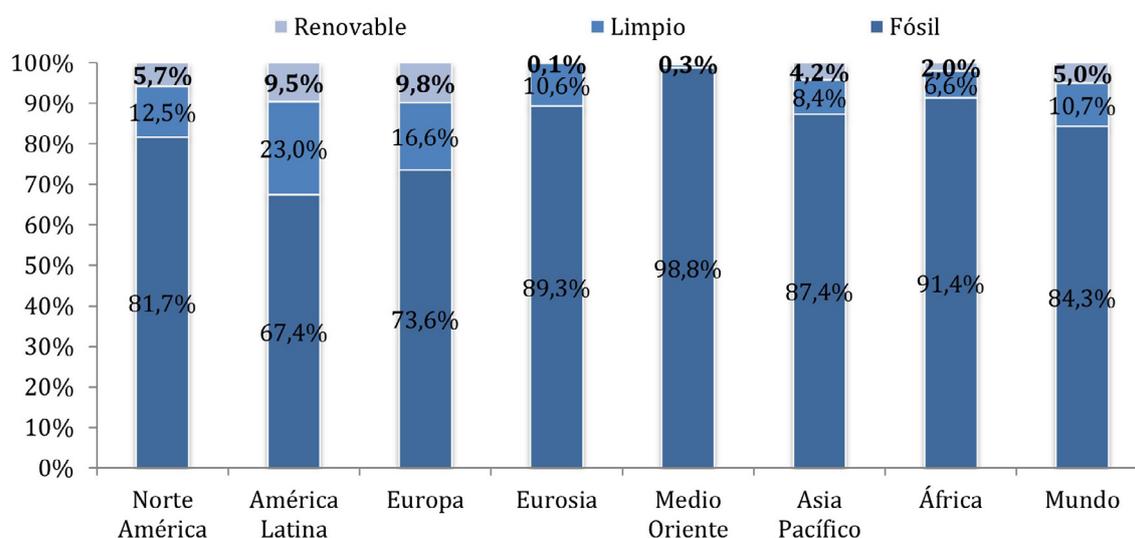
Al analizar la composición de las matrices energéticas primarias por continente, en 2019 se visualiza que tanto para África, Eurasia, Medio Oriente y Asia Pacífico, la dependencia de los recursos fósiles es mayor al promedio mundial. Norteamérica, por su parte, se encuentra levemente por debajo del promedio mundial: Estados Unidos se ubica en el promedio mundial (83%) México está por encima (91%) y Canadá fuertemente

<sup>2</sup> A los fines expositivos solo se hace referencia a las revoluciones capitalistas en sus distintas facetas industriales, aunque en rigor podría extenderse el análisis a las experiencias propias del socialismo real, y a las transformaciones en el sistema energético que especialmente se han desarrollado durante la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas.

por debajo (66%), debido a que en su matriz está altamente representada la hidroelectricidad (24%).

Las únicas dos regiones cuya dependencia de los recursos fósiles es menor al promedio mundial son Europa y América Latina. En ambas regiones la energía de fuentes renovables explican casi el 10%. Incluso la penetración de las energías limpias en América Latina es mayor que en Europa, con un 23% y 17%, respectivamente (Gráfico 1).

**Gráfico 1. Participación de las distintas fuentes en la matriz primaria energética. 2019, por regiones y en porcentajes.**



Fuente: Elaboración propia en base a estadísticas de la [www.bp.com](http://www.bp.com)

Nota: Fósil: carbón, petróleo y gas natural. Limpia: nuclear e hidroeléctricas. Renovables: eólico, solar, bioenergías, pequeños aprovechamientos hídricos.

Más allá de las situaciones nacionales disímiles que se invisibilizan en una lectura general y agregada a nivel de regiones<sup>3</sup>, es evidente que la

<sup>3</sup> En América Latina, la dependencia de Brasil de los recursos fósiles es de 54% mientras que en Argentina es de 84%, en Chile 77% y en Colombia 75%; en Europa la dependencia fósil de Noruega y Suecia es de 33 y 31%, Francia 51% cuando en España es de 74%, Alemania del 77% y Reino Unido 79%. En Asia Pacífico, la dependencia de los recursos fósiles largamente extendida entre los países, quizás con contadas excepciones como Nueva Zelanda (64%) que tiene una fuerte presencia de

constitución de las matrices energéticas primarias todavía son altamente dependientes de los recursos fósiles: Asia Pacífico aún depende fuertemente del carbón; en África, Europa, Norteamérica y América Latina es mayor la penetración del petróleo crudo y, en Medio Oriente y Eurasia se encuentra ampliamente expandida la utilización del gas natural (Gráfico 1).

Muchas veces se confunde lo que es la penetración de las energías renovables en las matrices energéticas con su participación en la generación de energía eléctrica. En este sentido, al analizar la constitución del *mix* de fuentes para la generación de electricidad, se corrobora una mayor participación tanto de las energías limpias como de las energías renovables. A nivel mundial, la participación de las energías renovables asciende a más de 10%, duplicando la incidencia que tiene en la matriz primaria. Al mismo tiempo, las energías limpias representan el 26% de la electricidad producida, explicada en gran medida por la incidencia de la hidroelectricidad, que es casi las dos terceras partes de las limpias a nivel mundial (Gráfico 2).

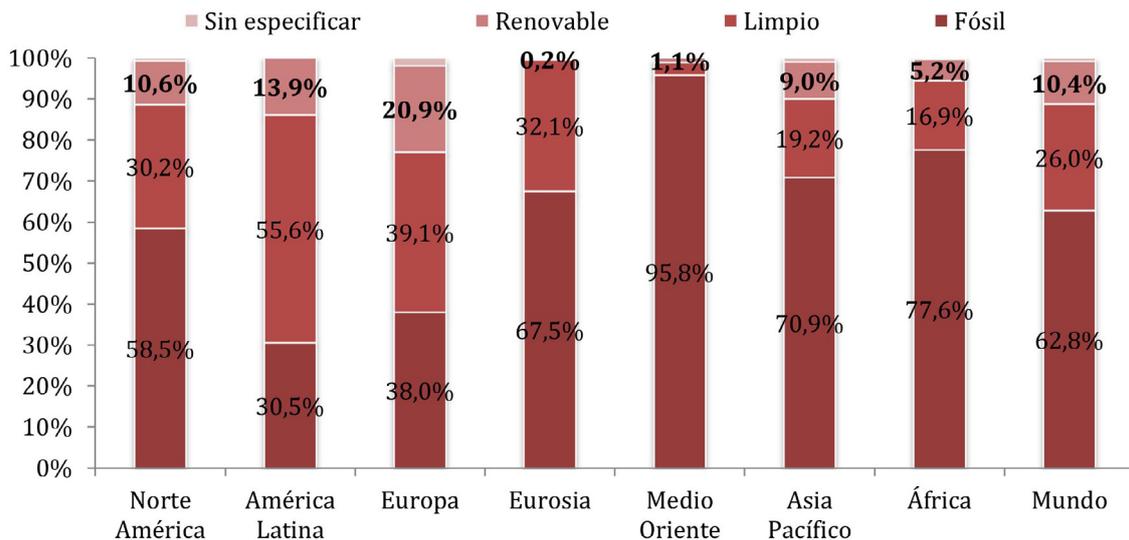
Por regiones también se presenta una gran disparidad entre las mismas. Al igual que sucede con las matrices primarias, en Eurasia, Medio Oriente, Asia Pacífico y África la utilización de recursos fósiles para generación eléctrica está por encima del promedio mundial. Por otro lado, América del Norte se encuentra en los promedios mundiales con la excepción de Canadá, que tiene una fuerte incidencia en la hidroelectricidad, como fuera señalado anteriormente. En Europa, más del 20% de la generación eléctrica proviene de fuentes renovables (Gráfico 2), destacándose los casos de Alemania (37%), Reino Unido (35%), España (28%) y Holanda (19%). Esta región es la que más tempranamente ha iniciado el proceso de incorporación de energías renovables en la generación de energía eléctrica y, además cuenta con un 39% de su electricidad generada a partir de energías limpias, destacándose la energía nuclear (23%).

---

la energía hidroeléctrica (25%), y en donde los dos países más poblados del mundo y que están en esa región, como China e India, tiene una dependencia del carbón en su matriz primaria que alcanza el 58% y el 55%, respectivamente.

América Latina sobresale por ser la región con la matriz eléctrica que menor dependiente de los recursos fósiles tiene, ya que menos de un tercio de la que produce utiliza este tipo de fuente energética. Asimismo, la penetración de las energías renovables es superior al promedio mundial (14% vs 10%, respectivamente), y aunque se encuentra por debajo de Europa con respecto a la participación de las renovables, América Latina es la región del mundo que menos carbón utiliza, llegando al 5,6% mientras que China utiliza 64%, India 73% y Europa en su conjunto 18% (destacándose los casos de Polonia con 74%, Alemania con 28% y Países Bajos con 15%). Asimismo, se puede afirmar que América Latina es la región con mayor participación de las energías limpias y renovables en su conjunto, muy por encima de Asia, África y Eurasia (Gráfico 2), e incluso con mayor participación que en Europa.

**Gráfico 2. Participación de las distintas fuentes en la generación de energía eléctrica. 2019, por regiones y en porcentajes.**

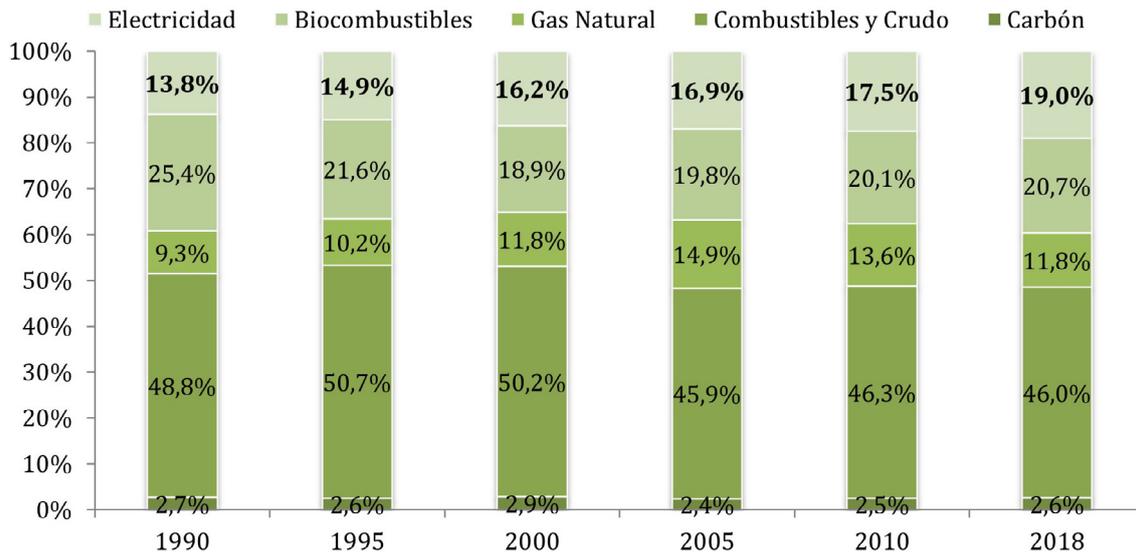


Fuente: Elaboración propia en base a estadísticas de la British Petroleum. [www.bp.com](http://www.bp.com)

Nota: Fósil: carbón, petróleo y gas natural. Limpia: nuclear e hidroeléctrica. Renovables: eólico, solar, bioenergías, pequeños aprovechamientos hídricos.

Por último, a nivel agregado es posible visualizar que en las últimas tres décadas apenas se han modificado los patrones de consumo energético analizados a través de las fuentes de generación energética (Gráfico 3). A partir de la información del Gráfico 3, se puede hipotetizar que, con respecto al consumo final energético, en las últimas tres décadas existió una sustitución de los biocombustibles (especialmente para la cocción y el calentamiento en hogares de bajos recursos) por la electricidad. Pero si bien se suele destacar el progreso de la penetración de las energías renovables en la matriz de generación de energía eléctrica (especialmente de Europa y América Latina), aún hoy la electricidad explica menos del 20% del consumo energético final analizado mundialmente (Gráfico 3). Su contracara, es que en el mismo periodo apenas se ha alterado el consumo de combustibles líquidos derivados del petróleo y de gas natural: si en 1990 explicaban 58,1%, en 2018 representaban 57,8% del consumo energético final (Gráfico 3).

**Gráfico 3. Consumo final de energía por distintas fuentes en años seleccionados. Total mundial y en porcentajes.**



Fuente: Elaboración propia en base a estadísticas de la Agencia Internacional de la Energía. [www.iea.org](http://www.iea.org)

En definitiva, si bien en Europa y América Latina se han mostrado progresos en términos de la incorporación de energía renovable y limpia en la matriz eléctrica, a cinco décadas del inicio de la tercera revolución industrial y las transiciones hacia energías menos contaminantes, el mundo sigue teniendo una fuerte dependencia de los recursos fósiles, motores de la primera y segunda revolución industrial del siglo XIX, tanto en la matriz energética primaria como en el consumo final.

### 3. Notas sobre las actuales transiciones energéticas desde Europa y China.

Especialmente en las últimas dos décadas, ha habido una extensa proliferación de producción académica que, por un lado, han intentado conceptualizar qué es *una* transición energética (Grübler et al., 1999; Verbong y Geels, 2007 y 2010; Sovacool, 2014) y, por otro lado, han avanzando en el análisis de casos nacionales de transiciones, especialmente orientadas a las transformaciones en la matriz eléctrica durante el pasaje entre la tercera y la cuarta revolución industrial (Unnerstall, 2016; Chen y Geng, 2017; Muinzer, 2019; Meyer, 2020).

Sin embargo, otros trabajos han pretendido abordarla desde la perspectiva de *una* transición de alcance global que concierne a la sociedad en su conjunto, a través de sus formas de vida y la manera en que administra los recursos para vincular energía, desarrollo y medio ambiente<sup>4</sup> (Rojey, 2009: 48), perdiendo de vista la enorme cantidad de matices y particularidades nacionales en múltiples aspectos, que son necesarios para ubicar en tiempo y espacio los análisis de tipo taxonómicos o normativos. Por otro lado, resaltan trabajos donde se hace foco sobre dos de los casos más paradigmáticos en términos de incorporación de energía renovable en la generación eléctrica.

<sup>4</sup> Para el autor, este proceso de armonización entre economía y sociedad debería involucrar la reducción del contenido de carbono de la energía para disminuir las emisiones de CO<sub>2</sub> por unidad de energía producida, asegurar el suministro de energía fósil porque aun durante la transición seguirá siendo vital y avanzar en desarrollar infraestructura como sumideros de carbono para la captura y almacenamiento geológico del CO<sub>2</sub>, además del reciclaje del carbono.

En primer lugar, se presenta el caso de los Países Bajos. Kern & Smith (2008), afirman que este país ha adoptado un enfoque de transiciones, el cual vincula la planificación de las instituciones públicas de largo plazo con la aspiración a la innovación en el sistema energético, buscando incorporar espacios de diálogo con participación de los distintos grupos de interés afectados por las transformaciones implícitas. Pero que, sin embargo, el diseño de la planificación conlleva el riesgo de la captura por los grandes intereses del régimen energético internacional:

El predominio de los actores del régimen condujo a la utilización de criterios de selección de los temas, vías y experimentos que no contribuyen suficientemente a abrir espacio para una amplia variedad de prácticas energéticas que podrían contribuir a las innovaciones del sistema (por ejemplo, faltan los experimentos en estilos de vida de bajo consumo de energía). Esto hace que la optimización del sistema socio-técnico existente sea más probable que el cambio estructural, ya que se seleccionarán aquellos actores, temas, vías y nichos que encajen en el régimen existente en lugar de los que contribuyen a la “destrucción creativa” de Schumpeter (Kern y Smith, 2008: 4102, traducción propia)

Este estudio ha permitido identificar que el modelo implementado ha descuidado la política de cambio estructural y que la dirección de las innovaciones en el sistema energético ha sido políticamente difícil, lo cual se tradujo en una mirada benévola respecto al papel (muchas veces deficiente) de la planificación estatal. Paralelamente, Vergong y Geels (2006) tempranamente presentaron pronósticos realistas sobre la transición en los Países Bajos, ya que

el régimen de electricidad está actualmente en flujo con mucha incertidumbre sobre el futuro. En la actualidad, la transición energética en curso está impulsada más por la liberalización y la europeización que por las preocupaciones medioambientales. Los problemas ambientales están recibiendo más atención en el régimen, pero en términos de principios rectores, están por debajo de las cuestiones de bajo costo (como parte de la política industrial), confiabilidad y diversificación (Vergong y Geels, 2006: 1031. Traducción propia)

Otro caso paradigmático de transición energética europea es el desarrollado por Alemania en las últimas décadas. Gailing y Moss (2016) han mostrado que la *Energiewende* ha implicado un cambio de paradigma, desde una sociedad fósil a una sociedad pos-fósil. Y que, para explicar semejante transformación social, era necesario un nuevo ordenamiento conceptual que ayude a comprender múltiples facetas del proceso estructural.

Los autores sostienen que el debate sobre las transiciones energéticas ha estado enmarcado en la literatura sobre transiciones en general, el cual se convirtió en el enfoque predominante para estudiar el cambio socio-técnico. Así, se ha pretendido vincular el cambio con la economía evolutiva (Nelson y Winter 1982) y comprender cómo se establecen (o se resisten a) las innovaciones tecnológicas consideradas deseables para que una sociedad sea sustentable en el tiempo. Resultando insuficiente esta reducción en el enfoque, los autores buscaron avanzar en la construcción de una agenda multidisciplinar para su estudio, la cual contempla el análisis del cambio institucional, un encuadre conceptual de los sistemas socio-técnicos y su enfoque empírico en las tecnologías individuales, la adopción de una mirada de poder al análisis de la innovación y las transiciones tecnológicas, y vinculación del análisis de las transiciones con una concepción amplia del territorio (Gailing y Moss, 2016: 60-63).

Por otro lado, recientemente Zhang et al. (2018) han marcado que los estudios sobre los países desarrollados, especialmente los europeos, se han centrado en la transición a un sistema de energía renovables, ya que una parte considerable de esos países en el inicio del siglo XXI ya habían atravesado por la transición desde los combustibles fósiles a las energías limpias en las matrices eléctricas. Sin embargo, los autores sostienen que este tipo de transiciones energéticas recién han comenzado en los países en desarrollo, refiriéndose especialmente a los asiáticos (diagnóstico que se confirma con la información presentada en el apartado anterior).

Para comprender el proceso de transición abierto en China en las últimas dos décadas, estos autores han mostrado cómo una gran cantidad de las investigaciones recientes se han centrado en la relación entre tres niveles de análisis: la evolución del consumo de energía, la intensidad energética del sistema en su conjunto y los problemas de estructura energética de largo plazo (Zhang et al., 2018: 173). Y esto porque si bien la incorporación de energía limpia es creciente en China en la última década, no menos cierto es que su matriz energética sigue estando dominada por la utilización del carbón, el cual permitió apalancar el rápido crecimiento económico en los últimos cuarenta años. Y si bien la transición se presenta como una necesidad de repensar una relación sustentable con la naturaleza, los autores sostienen que no son pocas las preocupaciones que surgen alrededor en los decisores de política sobre si reducir el consumo de carbón de la matriz podría afectar la dinámica de su crecimiento económico de corto plazo.

Estas tensiones entre los modelos de desarrollo de industrialización tardía y periférica con los sistemas energéticos y sus transiciones hacia estructuras menos contaminantes y fundados en fuentes energéticas renovables, son parte central de las preocupaciones que deben ser abordadas en los estudios en América Latina. Pero esta preocupación no es nueva, ni siquiera original. En el clásico texto de Leach (1992), el autor describe que los procesos de transición iniciados en 1970 que implicaron el pasaje de la utilización de combustibles tradicionales (leña y biomasa) a recursos energéticos modernos (como los combustibles fósiles y la electricidad) estuvo en sintonía con los procesos de desarrollo económicos y sus correspondientes procesos de urbanización e industrialización. En aquel texto presentaba que *“que si en los países en desarrollo más pobres, los combustibles de biomasa representan entre el 60 y el 95% del uso total de energía, en los países de ingresos medios entre el 25 y el 60%, y en los países industrializados de ingresos altos -con pequeñas excepciones- menos del 5%”* (Leach, 1992: 116).

En efecto, resulta necesario vincular las discusiones de las transiciones energéticas no sólo con la dotación de recursos propia de cada región y el cuidado medioambiental de largo plazo, sino con su propia historia

institucional nacional, con su estructura social, con una política económica que tenga como finalidad mejorar la calidad de vida de la población y con la dinámica de poder internacional, que siempre actúa como una restricción de los márgenes nacionales de acción.

#### 4. América Latina: hacia una agenda multidisciplinar de análisis de las transiciones energéticas

En la historia moderna capitalista ha existido una estrecha relación entre desarrollo industrial y régimen energético, y cada proceso de transformación industrial tuvo su correlato en transformaciones sustantivas en las fuentes y los usos de la energía. En las últimas décadas, especialmente desde la tercera revolución industrial puesta en marcha en la segunda mitad del siglo XX, se ha iniciado una progresiva diversificación energética desde un modelo centrado casi exclusivamente en la generación de energía a partir de fuentes fósiles hacia otro que paulatinamente ha ido incorporando energías limpias y renovables, especialmente para la generación de energía eléctrica.

Ahora bien, si retomamos el clásico texto de Kohli (2004) sobre la constitución y el comportamiento de los “Estados Desarrollistas” en las experiencias de desarrollo en países periféricos en el siglo XX, el autor recuerda que toda industrialización acelerada es necesariamente un profundo proceso de cambio social estructural. La industrialización ha significado transformaciones en el sistema político de representación de las demandas públicas, en la constitución de un entramado empresarios capaces de llevar adelante la industrialización, la formación de una nueva fuerza laboral urbana, el surgimiento de un mercado para la colocación de los bienes industriales, la transformación de la lógica de intervención del Estado en la sociedad y el profundo cambio en las prácticas de consumo de bienes y servicios, que de largo plazo termina transformando las formas de organización de la sociedad y las relaciones de poder entre clases sociales (Kohli, 2004).

De forma análoga, aunque seguramente en menor magnitud, es posible suponer que un proceso de transición energética conlleva transformaciones en las formas de organización social, en el régimen de producción y en las prácticas de consumo. Y estos procesos son diferentes en relación a que cada país, región o territorio ha logrado constituir a lo largo del tiempo diferentes sistemas energéticos, dispone de un acceso desigual a los recursos naturales y presenta distintas estructuras sociales, razón por la cual suponer que puede existir *un* modelo de transición energética unívoco, taxativo y normativo para América Latina en su conjunto resulta un error no sólo teórico, sino también de alcance empírico.

A los fines de colaborar en la delimitación de posibles trazos de investigación para comprender las especificidades de las naciones en América Latina, resulta conveniente referirse a este proceso como transiciones energéticas en plural, ya que los conocimientos generales que se tienen de este proceso, mayoritariamente provenientes de los análisis realizados de las experiencias de algunos países europeos, los mismos deben ser adecuados y puestos a la luz de las particularidades nacionales y regionales que se quieran abordar.

Como las transiciones energéticas implican un proceso medianamente extendido de transformación social de largo plazo de las estructuras sociales, resulta conveniente pensar una posible diálogo entre un conjunto amplio e interdisciplinario de agendas de investigación que, sin ánimo de exhaustividad, contribuya al estudio de las transiciones en América Latina. Analizar una transición energética en particular no solamente implica abocarse a estudiar la política energética que implícita, sino que implica resulta conveniente poner en vinculación distintos tipos de entradas al tema desde diversas disciplinas afines para dar cuenta del proceso más general que lleva implícito la transformación del sistema energético. Un primer esbozo puede graficarse en la Figura 1.

Figura 1. Transiciones energéticas. Cinco agendas de investigación.



Fuente: elaboración propia

Estudiar las transiciones energéticas en América Latina, y la posibilidad de migrar desde un sistema fósil a otro donde la contribución de las energías tanto renovables como limpias sigan incrementándose, no puede dejar de lado el análisis de la Geopolítica Petrolera aun vigente. Resulta relevante no olvidar que el mercado energético mundial todavía sigue fuertemente explicado por el consumo final de derivados fósiles, y en gran medida, una parte sustantiva de la vinculación entre los países desarrollados mayoritariamente vinculados en el OCDE con los países emergentes de la periferia capitalista, tiene al comercio y abastecimiento de hidrocarburos como uno de los temas centrales de las relaciones internacionales. La diplomacia petrolera y la política exterior de las potencias mundiales desde hace décadas está en sintonía con el rumbo marcado para los mercados donde se extraen los energéticos a nivel mundial (que están ubicados en su mayoría en los países periféricos). Se vuelve necesario entonces no perder de vista que gran parte de los

intereses que siguen ordenando la globalización económica vigente, tiene al sector de las materias primas (entre ellos el petróleo, el gas natural y los minerales) como vectores sustantivos tanto para la especulación financiera en mercados de futuros como para reproducir una distribución desigual del poder global, en lo que Chang (2004) tan agudamente señaló con su metáfora de “patear la escalera” (*kicking away the ladder* en inglés).

Una segunda agenda de trabajo a considerar es la que se organiza alrededor de las problemáticas típicas abordadas desde la Economía Política. Para no frustrar las tentativas de una transición energética efectiva, resulta conveniente vincular la planificación de las transformaciones energéticas con los modelos productivos y con las estrategias de crecimiento económico diseñadas por los Estados nacionales en cada país en cada momento histórico. Este punto es de suma relevancia porque implica poner en sintonía dos dimensiones que rara vez se logran articular: los problemas fiscales de financiamiento de corto plazo de los Estados latinoamericanos con la necesidad de políticas públicas estables para sostener las transiciones energéticas a lo largo de varias décadas. La economía política tiene mucho conocimiento para aportar al estudio no sólo de cómo la renta petrolera resulta fundamental para sostener la inversión pública en muchos países de la región, sino también para diseñar mecanismos de captura de la renta derivada de la explotación de los recursos solares, eólicos, de los pequeños aprovechamientos energéticos y de las distintas bioenergéticas para que redunden en un cambio de fuente energética, de patrones de consumo y se transforme en un mecanismo que mejore la calidad de vida de la población en su conjunto.

Asociado a la necesidad de discutir la renta derivada de la explotación de los recursos energéticos renovables, surge un punto central que merece ser atendido con especial atención cuando se aborda el estudio de una transición energética: el tema tecnológico. Se ha podido comprobar que cada nueva revolución industrial significó la necesidad de dominar una nueva tecnología de producción, al tiempo de utilizar nuevas fuentes energéticas. Esto terminó generando nuevas, y cada vez más profundas, desigualdades en términos de desarrollo económico. En el largo plazo, la

asimétrica capacidad de control tecnológico desplegada entre las naciones fue generando profundas dependencias en términos de distribución de ingreso y desarrollo humano. La actual transición hacia un modelo post-fósil que se plantea desde los centros de poder mundial no debería volverse una nueva etapa de dependencia tecnológica, sino que el avance hacia sociedades más sustentables debe también significar la posibilidad para desplegar capacidades científicas, tecnológicas y productivas locales que redunde en una mejora de la generación de riqueza y en la distribución del ingreso, al tiempo que se reducen emisiones y se combaten los efectos negativos producidos por el cambio climático.

En definitiva, resulta necesario vincular estrechamente las discusiones entre modelo productivo, apropiación de renta y dependencia tecnológica en la agenda de las transformaciones energéticas hacia modelos más sustentables en su vinculación con los recursos naturales, ya que una parte considerable de los objetivos fijados por muchos países de América Latina tienen a la explotación hidrocarburífera (y minera) a gran escala como un vector para buscar conseguir patrones de crecimiento económico de largo plazo.

En tercer lugar, aparece en escena la agenda que fue sintetizada bajo la denominación de Sociología del Desarrollo (Serrani, 2012). Pensar que un conjunto de iniciativas de políticas públicas, asociadas a la participación del sector privado, deban ser planificadas y sostenidas en el largo plazo de forma medianamente coherente implica un gran desafío para las sociedades periféricas, entre ellas América Latina (ya que éstas regularmente se caracterizan por las enfrentar persistentes crisis de distintos tipos y alcance). En este sentido, resulta fundamental analizar cuál es la relevancia que tiene la coherencia y la permanencia en el tiempo de los diseños institucionales para lograr transiciones energéticas de largo plazo. No sólo resulta relevante indagar sobre la función del diseño institucional, sino también conocer qué tipo de instituciones son necesarias para el diseño de una política energética que permita obtener soberanía tecnológica de largo plazo para el desarrollo sostenible de los proyectos de energía renovable.

La orientación del diseño de las políticas públicas y de la lógica de intervención del Estado tanto en la economía como en la sociedad y en el campo energético específicamente son un punto de suma relevancia para analizarlas. También resulta fundamental examinar cuál es el rol de las grandes empresas públicas energéticas, y cuáles deberían ser sus estrategias no sólo para seguir contribuyendo a incrementar los recursos financieros del Estado a través de la explotación y de la renta derivada de la explotación de recursos hidrocarbúricos, sino para acompañar el desarrollo de las energías limpias y renovables en la región.

Es así que, vincular modelo productivo, intervención estatal en la economía con las empresas públicas y el sistema de ciencia y tecnología resulta de singular relevancia para sortear una nueva dependencia tecnológica, que viene asociada tanto a la necesidad de importar las agendas energéticas desde los países centrales como a la imposición de que para incrementar la participación de las energías renovables en la región se deban estimular proyectos “llave en mano” desde los países centrales hacia los periféricos .

Es necesario vincular una agenda de trabajo donde además de analizar la relación entre la planificación estatal y las grandes empresas tecnológicas o desarrolladores de los parques de energía renovable, también se incorporen las diferentes vías de participación social de los grupos impactados en las transiciones energéticas, como pueden ser los trabajadores, los campesinos, las comunidades locales, etc. Las transiciones energéticas implican cambios tanto en la generación como en las prácticas y usos de la energía. La Sociología del Desarrollo, pero las Ciencias Sociales en su conjunto, están en condiciones de aportar conocimientos relevantes para indagar cómo ciertos patrones de consumo actuales son límites hacia un modelo de desarrollo sustentable, y en donde el uso responsable de los recursos naturales (entre ellos los energéticos) como las estrategias de eficiencia energética pueden contribuir en esa dirección.

En cuarto lugar, estrechamente vinculado con el punto anterior, aparece la agenda de considerar el acceso a la energía en tanto Derecho Humano. El artículo 25 de la Declaración Universal de Derechos Humanos de

las Naciones Unidas de 1949, alude a que “*toda persona tiene derecho a un nivel de vida adecuado que le asegure, así como a su familia, la salud y el bienestar, y en especial la alimentación, el vestido, la vivienda, la asistencia médica y los servicios sociales necesarios entre otras cuestiones fundamentales*”. Al respecto, ¿es posible pensar un nivel de vida adecuado sin tener acceso a los servicios públicos energéticos de forma segura, asequible y a un precio razonable en relación a los ingresos de los distintos sectores sociales?

El acceso a la energía se funda como un punto central de discusión en términos de un derecho humano fundamental para mejorar la calidad de vida de la población en su conjunto. De esta manera, los servicios públicos, su acceso y cobertura resultan un punto central de análisis para identificar y reducir desigualdades sociales, en línea con la robusta evidencia presentada sobre la importancia del acceso al agua potable y al saneamiento. Revincular las agendas del análisis del acceso a los servicios públicos energéticos en términos de derechos humanos para reducir desigualdades y mejorar el bienestar, debería habilitar la necesidad de profundizar los estudios que permitan dar cuenta de las situaciones de pobreza energética.

En efecto, se necesita avanzar en múltiples aristas, entre las cuales se destaca la delimitación de indicadores para incorporar la dimensión energética en las mediciones de pobreza de forma extendida y comparable entre distintos países. Esto va a permitir avanzar en estudios tanto cuantitativos como cualitativos sobre cómo la extensión de la pobreza energética en los sectores más vulnerables de nuestra región reproduce las pésimas condiciones la calidad de vida, especialmente para mujeres y niños (que en muchos casos son quienes pasan más tiempo en hogares sin acceso a la energía, o cuyas fuentes energéticas derivan de la quema de leña o de desechos orgánicos y desperdicios de otro tipo de componentes, como ser plásticos, que son altamente tóxicos y nocivos para su salud).

Por último, pero no menos importante, resulta necesario (lo *cuasi obvio* que es) abordar la agenda del Cambio Climático. Tanto avanzar en la

identificación del rol de la actual matriz energética mundial en el avance del cambio climático, como hacer seguimiento de las políticas públicas diseñadas e implementadas para mitigar sus efectos es de central relevancia. En el horizonte aparece la necesidad de analizar cómo en el nivel internacional, la agenda del cambio climático entra en tensión tanto con la distribución de poder global derivado de la geopolítica petrolera a partir de países productores (muchos de ellos nucleados en la OPEC), países consumidores (representados en gran medida por la OCDE) y las presiones internacionales de las “7 Hermanas” (Serrani, 2018) y toda la estructura desplegada por las grandes petroleras multinacionales, cuya influencia no sólo se extiende en este mercado particular sino que tienen extensiones en múltiples empresas de servicios y proveedores de bienes, en otros sectores económicos e industriales, en empresas tecnológicas, en operaciones de bolsa y a través de bufetes de abogados, financiamiento de campañas de candidatos políticos en elecciones en distintos países y a través de su potente *lobby* parlamentario, y un largo etcétera más.

Si volvemos al principio, resulta necesario la conexión entre todas estas agendas de análisis, ya que examinar *una* transición energética histórica y particular sólo a través de las políticas públicas para la incorporación de nueva energía renovable a la matriz no sólo es insuficiente, sino de corto alcance. La incorporación de la agenda ambiental no sólo debe ser contemplada en la arena global para reducir emisiones, sino que tiene por función analizar los impactos nacionales, especialmente en las comunidades locales y en los sectores vulnerables de la sociedad. Resulta vital conocer y seguir profundizando las investigaciones para dar cuenta de las resistencias sociales de los grupos afectados por las consecuencias negativas que tiene el cambio climático en sus territorios, y las derivadas de la matriz fósil como un componente significativo. Asimismo, se debe abrir espacio para la insurgencia de nuevas voces “desde abajo”, como también entenderlas y vincularlas con los procesos más generales a nivel nacional, regional e internacional. En efecto, es volver a poner la dimensión territorial de las relaciones humanas como condición fundamental de todo proceso de integración social y desarrollo humano.

En todas estas agendas resulta fundamental abordar una discusión sobre si el gas natural puede ser considerado un combustible de transición (ya que reduce emisiones respecto a los demás fósiles) hacia un modelo energético con menor dependencia del carbón y del petróleo crudo. Esto se fundamenta en un doble nivel: por un lado, los países asiáticos, que son los que más carbón consumen, son los que representaron el 69% de las importaciones mundiales de gas natural licuado en 2019; por otro lado, la penetración del gas natural en muchos de los países latinoamericanos está en pleno proceso de expansión, asociado al crecimiento de las redes domiciliarias de este servicio público, lo que está implicando un mejoramiento considerable en las condiciones de vida para esos hogares.

#### 4. Conclusiones

En este texto se propuso avanzar en las reflexiones alrededor de las transiciones energéticas, primero vinculándolas con la historia industrial capitalista moderna; luego visualizando cuál es el estado actual de la penetración de las energías renovables a nivel global y regional; y por último, cuáles son algunas interpretaciones de las transiciones en marcha en Europa y Asia, a partir de revisar brevemente una parte de la literatura sobre los casos de Alemania, los Países Bajos y de China.

Este recorrido fundamenta la necesidad de pensar a las transiciones energéticas como un proceso que vincule múltiples agendas multidisciplinarias de investigación y que contemplen las particularidades de América Latina. Este proceso busca contribuir en la generación de un nuevo diálogo para afrontar las tensiones existentes entre economía y tecnología, sociedad, geopolítica, derechos humanos y ambiente.

Asumiendo que en América Latina las transiciones hacia sociedades con menor dependencia fósil seguirá sucediendo en las próximas décadas, este proceso va a implicar una profunda transformación de las estructuras sociales a nivel nacional.

Lejos de haber pretendido exhaustividad, este trabajo aportó un conjunto de temas y relaciones entre los mismos que esperan contribuir al estudio tanto conceptual como empírico de las transiciones energéticas en la región. Estas son necesarias para dar cuenta de que las transformaciones más estructurales que se divisan en un horizonte próximo a partir de incrementar las energías renovables en las matrices energéticas regionales, no terminen transformándose en la consolidación de una nueva etapa de dependencia economía y tecnología para la región.

## REFERENCIAS

- Chang, Ha-Joon (2003). *Kicking away the ladder: Infant industry promotion in historical perspective*. Oxford Development Studies, 31(1), 21-32.
- Gailing, Ludger y Moss, Timothy (Eds.). (2016). *Conceptualizing Germany's energy transition: institutions, materiality, power, space*. Springer.
- Geels, Frank (2002). *Understanding the dynamics of technological transitions: a co-evolutionary and socio-technical analysis* (p. 426). Enschede: Twente University Press.
- Geels, Frank y Schot, Johan (2007). Typology of sociotechnical transition pathways. *Research policy*, 36(3), 399-417.
- Grübler, Arnulf, Nakicenovic, Nebojša y Victor, David (1999). Dynamics of energy technologies and global change. *Energy Policy* 27, 247-280.
- Kern, Florian y Smith, Adam (2008). Restructuring energy systems for sustainability? Energy transition policy in the Netherlands. *Energy policy*, 36(11), 4093-4103.
- Kohli, Atul (2004). *State-directed development: political power and industrialization in the global periphery*. Cambridge university press.
- Leach, Gerald (1992). The energy transition. *Energy policy*, 20(2), 116-123.
- Meyer, John (2020). *The Renewable Energy Transition*. New York: Springer-Verlag
- Muinzer, Tomas (2018). *Climate and Energy Governance for the UK Low Carbon Transition: The Climate Change Act 2008*. Springer.
- Rojey, Alexandre (2009). *Energy & climate: how to achieve a successful energy transition*. John Wiley & Sons

- Serrani, Esteban (2012). El desarrollo económico y los estudios sobre el Estado y los empresarios. Un constante desafío para las Ciencias Sociales. *Papeles de trabajo: La revista electrónica del IDAES*, 6(9), 127-154.
- Serrani, Esteban (2018). Las “Siete Hermanas”. ¿Competencia capitalista u oligopolio petrolero?. *H-industri@: Revista de historia de la industria, los servicios y las empresas en América Latina*, (22), 95-116.
- Sovacool, Benjamin (2014). What are we doing here? Analyzing fifteen years of energy scholarship and proposing a social science research agenda. *Energy Research & Social Science*, 1, 1-29.
- Unnerstall, Thomas (2017). *The German Energy Transition*. New York: Springer-Verlag.
- Verbong, Geert y Geels, Frank (2007). The ongoing energy transition: lessons from a socio-technical, multi-level analysis of the Dutch electricity system (1960–2004). *Energy Policy* 35 (2), 1025–1037.
- Verbong, Geert y Geels, Frank (2010). Exploring sustainability transitions in the electricity sector with socio-technical pathways. *Technological Forecasting and Social Change*, 77(8), 1214-1221.
- Zhang, Pengeng, Zhang, Lixio, Tian, Xin, Hao, Yan y Wang, Changbo (2018). Urban energy transition in China: insights from trends, socioeconomic drivers, and environmental impacts of Beijing. *Energy Policy*, 117, 173-183.