

¿QUÉ ES UNA TRANSICIÓN ENERGÉTICA?

What is Energy Transition?

ROMANDETTA, Aníbal Julio Ramón¹

Romandetta, A. J. R. (2025). ¿Qué es una Transición Energética? *Revista INNOVA, Revista argentina de Ciencia y Tecnología*, 16.

RESUMEN

Los términos *transición energética* son de un uso tan frecuente y habitual en nuestros días, que encontrarlos en la común cotidianeidad ya no sorprende. Sin embargo, quizás a consecuencia de su propia expansión, los sentidos y significados de esa expresión se han multiplicado de tal manera que se puede decir, con poco riesgo a equivocarse, que tienen una acepción distinta en cada dicente que los invoca. Nuestro propósito es ejercitar una primera aproximación para dilucidar esos términos a través de cuatro caminos o trayectos de análisis a la luz de la literatura especializada en el tema energético. Dos vías son de tipo etimológico, con las que revisaremos los conceptos fundamentales involucrados. En las siguientes dos, la meta es aportar a la comprensión de los términos en cuestión, como herramientas importantes para precisar la definición, sendas exploraciones sobre los contenidos. En las conclusiones finales aportamos una mirada crítica sobre los resultados de elucidación obtenidos.

PALABRAS CLAVE

transición/energía/concepto/definición/elucidación

¹ Universidad Nacional de Tres de Febrero, Argentina / aromandetta@untref.edu.ar

ABSTRACT

The terms "energy transition" are so frequently and routinely used these days that finding them in everyday life is no longer surprising. However, perhaps as a result of their very expansion, the meanings and senses of this expression have multiplied to such an extent that it can be said, with little risk of error, that they have a different meaning for each speaker who uses them. Our purpose is to undertake a first approach to elucidating these terms through four paths or avenues of analysis considering the specialized literature on energy. Two paths are etymological in nature, with which we will review the fundamental concepts involved. In the following two, the goal is to contribute to the understanding of the terms in question, as important tools for clarifying their definition, with separate explorations of their contents. In the final conclusions, we provide a critical look at the elucidation results obtained.

KEY WORDS

transition/energy/concept/definition/elucidation

Objetivos

Es altamente frecuente encontrar en toda la constelación de medios periodísticos, tanto impresos como audiovisuales, en redes sociales y también en la literatura académica las alusiones al proceso vinculado con la transformación de la energía en el mundo contemporáneo. Pero encontramos dos cuestiones problemáticas: por un lado, se evidencia -con mayor frecuencia de la esperada-, significados distintos en el uso común; por el otro, aparece una divergencia en la definición de los objetivos de ese proceso. Ambas cuestiones están íntimamente relacionadas pues si no logramos definir con la mejor precisión posible de qué se trata la transición energética, mal definiremos sus metas y mal podremos evaluar sus resultados. Nos proponemos, entonces, realizar una primera aproximación al concepto de transición energética que consideramos de muy alta importancia en nuestros días y con muy amplios y diferentes significados.

Introducción

“La realidad (como las grandes ciudades) se ha extendido y se ha ramificado en los últimos años”. Con estas palabras, combinadas en una sorprendente metáfora, comienza *El perjurio de la nieve*, uno de los mejores cuentos (si no el mejor) del escritor argentino Adolfo Bioy Casares. Y las traemos a este escrito porque son muy apropiadas para nuestro tema: a semejanza del mundo real y las dilatadas urbes, el concepto de transición energética se ha expandido y se ha multiplicado, al menos desde principios del presente siglo.

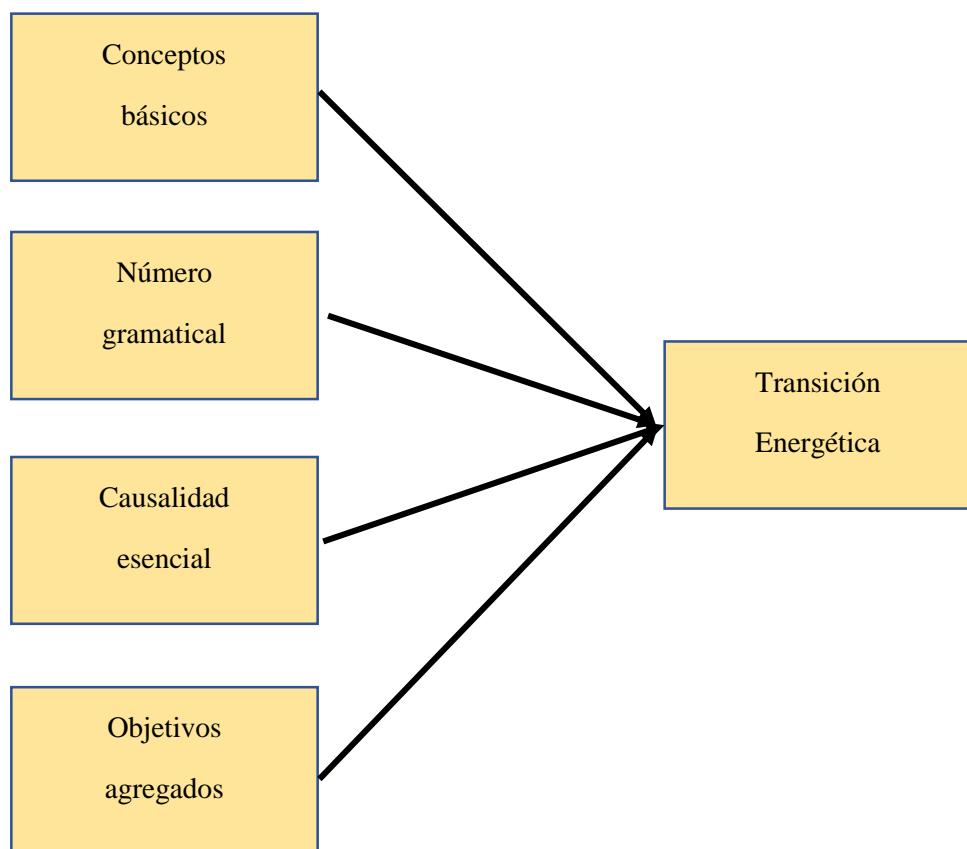
Como anticipamos en el apartado anterior, nos proponemos llegar a una definición de aquellos términos con la mejor precisión posible y en un primer ejercicio de elucidación. La metodología por aplicar consiste en explorar cuatro caminos de análisis -que llamaremos trayectos- distintos que nos lleven a reconstruir y comprender los términos bajo examen (Figura 1). En el primero revisaremos los conceptos esenciales, como *energía* y *transición*, sin perjuicio, de repasar otros como *sistema energético* que será de mucha utilidad en los restantes recorridos. En la segunda trayectoria, analizaremos lo que en lingüística se llama *número gramatical*, es decir, si es más conveniente aludir a las palabras en cuestión en forma plural o singular, asunto que, como veremos, a pesar de su aparente trivialidad encierra conceptos sustanciales para entender los procesos de transformación de la energía. En la tercera vía, indagamos la primera causa o la razón más esencial por la cual aparece el concepto de la *transición* en nuestros días, lo que nos dará un fundamento primordial para entender el concepto. En el último camino, investigaremos un fenómeno particular que se presenta en esta problemática de la energía, esto es, la multitud de términos donde la palabra energía aparece en su forma adjetival y que, al menos en primera instancia, parecen agregar objetivos al proceso primigenio de la transformación energética

contemporánea. Los dos primeros trayectos tienen la índole del análisis etimológico y lingüístico mientras que los dos subsiguientes apuntan a definir la transición energética comprendiendo sus causas y sus metas.

Figura 1

Una propuesta de cuatro vías para elucidar la expresión transición energética

Fuente: elaboración propia



Primer trayecto. Los conceptos

La definición más simple y básica de los términos *transición energética* es la que nos dice que se trata de un proceso por el cual un determinado sistema energético se transforma en otro. Sin embargo, este concepto, aparentemente sencillo, deberá recorrer múltiples análisis para aproximarse a una primera instancia de elucidación. El primer camino por transitar nos lleva a interrogarnos sobre a qué aludimos con los vocablos *sistema energético*, aunque previamente es conveniente repasar el concepto central en discusión, es decir, la idea de *energía*. Siguiendo a Mario Bunge (1999), definimos a la *energía* como una propiedad de los objetos

materiales. No es un estado de la materia ni es un proceso. Es una propiedad física universal de un objeto material concreto que, si se encuentra aislado, no cambia con el tiempo. Así salva este físico y epistemólogo argentino-canadiense la escéptica (y sorprendente) afirmación de uno de los más importantes físicos del siglo XX: “Es importante darse cuenta de que en la Física actual no sabemos lo que la energía es” (Feynman, 1963, p. 4-2). La energía es imprescindible para la supervivencia humana en la biosfera. Buena parte de esa energía es provista por nuestra estrella más cercana, que es el Sol. Sin embargo, son muy pocos los casos en que podemos utilizar directamente la energía solar. Lo más común en la vida humana sobre la Tierra es tener que convertir la energía disponible de fuentes primarias (como es el caso de la solar), en otra forma energética más apropiada, adecuada o adaptable a nuestros usos corrientes de consumo energético. De modo que de aquí surgen con claridad las tres dimensiones del concepto de energía: su obtención o generación, su transformación y sus modos de consumo. Con esto en mente podemos definir como *sistema energético* al conjunto de dispositivos, artefactos, instalaciones, hábitos, procesos y procedimientos que caracterizan a cada una de las facetas de la energía (generación, transformación y consumo) en una determinada época, en un determinado lugar geográfico y dentro de un marco sociocultural. Así, y volviendo a la primera definición, la transición energética es un proceso por el cual se transforma un conjunto de dispositivos, procesos, hábitos y modalidades con los que se obtiene, se convierte y se consume la energía, en otro conjunto que contendrá uno o varios elementos nuevos en alguna de las dimensiones energéticas, o, si ya existentes, que aparezcan modificados. Es necesario resaltar aquí también, que la palabra *transición* intenta señalar un intervalo de tiempo, más o menos prolongado, en el cual lo antiguo o anterior convive con lo nuevo o lo futuro. Hablar de *transición* es hablar de algo dinámico, una senda que se está recorriendo, algo que está mutando en el siempre inasible presente.

Segundo trayecto. ¿Singular o plural?

En esta segunda senda del presente trabajo, discutiremos la cuestión de la pertinencia en el uso del singular o del plural en la expresión que estamos analizando, es decir, la categoría gramatical de número más adecuada en el uso común. La modalidad plural se fundamenta en que el conjunto de las acciones que componen una transición energética es diferente en cada unidad de análisis (sean países o regiones) ya que en la gran mayoría de los casos los sistemas energéticos de partida son distintos. Una forma didáctica y cristalina de exponer la situación de un sector energético es a través de las gráficas de las matrices energéticas

correspondientes. Comprender los conceptos sobre los que se elaboran esas representaciones cuantitativas es un aporte sustancial para entender el punto de partida y el punto de arribo de un proceso de transición energética. Tres matrices energéticas son las más comúnmente halladas en la literatura correspondiente, a saber:

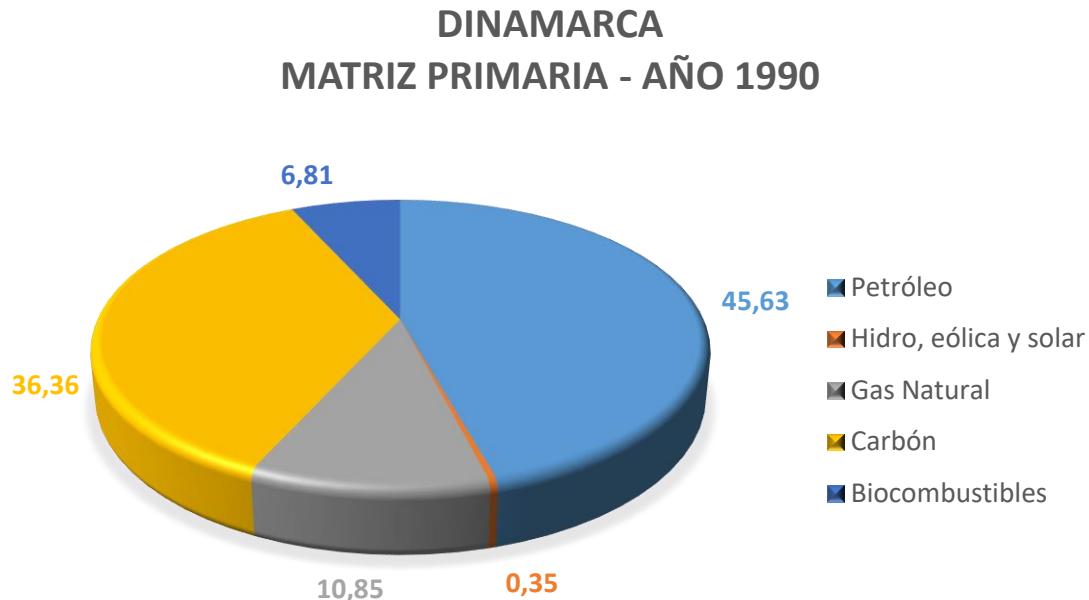
Matriz primaria: comprende todas las fuentes primarias de energía de un país o región. Así se incluyen combustibles fósiles, energía hidroeléctrica o las modernas energías renovables. Sin embargo, hay detalles que deben ser adecuadamente entendidos. Por ejemplo, en este tipo de matrices conviven los combustibles fósiles que, por lo general, deben ser transformados para ser utilizados y energías como la eólica, la fotovoltaica o la hidroeléctrica, que convierten el recurso natural, sea viento, Sol o agua, respectivamente, en fluido eléctrico que puede ser usado directamente, sin ningún proceso intermedio. Por otra parte, este tipo de matriz no discrimina qué porcentaje de cada recurso representado es de origen nacional o ha sido importado.

En la Figura 2 se muestra como ejemplo el caso de Dinamarca en el año 1990. En aquel momento la oferta de energía primaria estaba dominada ampliamente (93%) por los combustibles fósiles (petróleo, carbón y gas natural). Aunque este país escandinavo poseía cierta cantidad de minas de carbón en explotación económica en su propio territorio -y también algo de gas natural-, poco más de un tercio de toda su energía primaria debía importarla (principalmente petróleo).

Figura 2

Matriz energética primaria de Dinamarca en 1990

Fuente: Elaboración propia en base a datos de IEA (International Energy Agency)

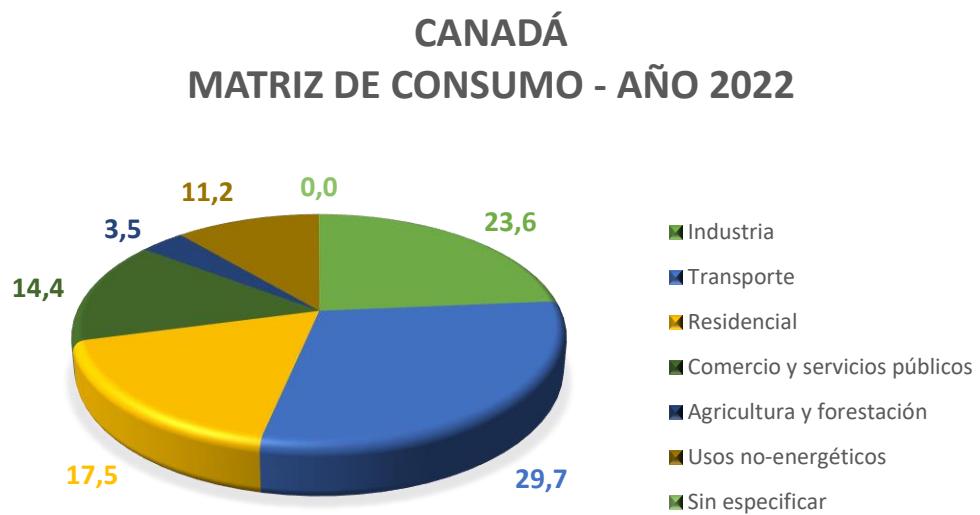


Matriz de demanda: también llamada matriz de consumo, esta gráfica muestra efectivamente el mapa del consumo energético (Figura 3). Se suelen presentar dos modalidades: el consumo por sectores predefinidos (v.g., residencial, comercial e industrial) o el consumo por tipo de energía (electricidad, refinados del petróleo, gas natural, etc.).

Figura 3

Matriz de consumo por sectores de Canadá en el año 2022

Fuente: Elaboración propia en base a datos de IEA



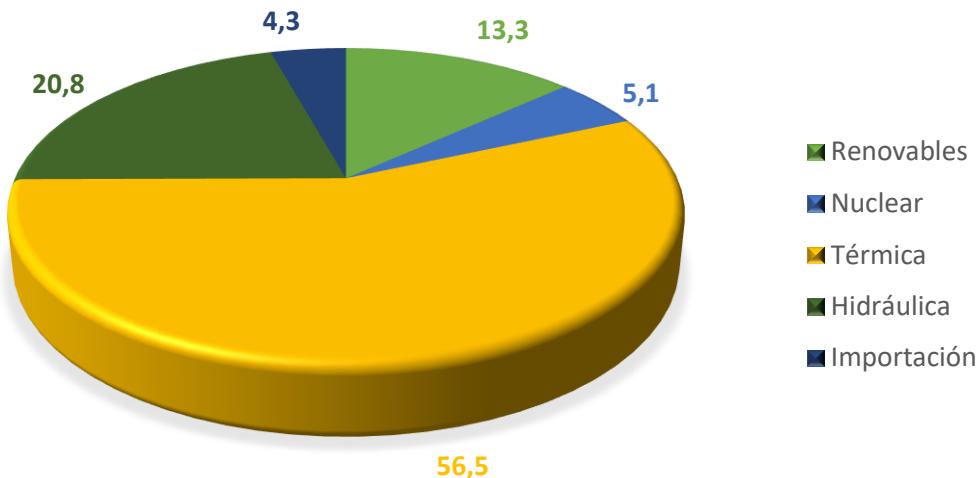
Matriz de generación eléctrica: es la representación de la participación de cada fuente primaria en la producción de electricidad (Figura 4).

Figura 4

Matriz de generación eléctrica para la República Argentina en el año 2022

Fuente: Elaboración propia en base a datos de CAMMESA (Compañía Argentina del Mercado Mayorista Eléctrico S. A.)

ARGENTINA MATRIZ DE GENERACIÓN ELÉCTRICA-AÑO 2022



Recapitulando: las estructuras de los sistemas energéticos de los países o regiones son diferentes, pero además las metas de cambio posibles sobre esos puntos de partida también son distintas ya que dependen de la conjugación positiva de una gran cantidad de variables: financiamiento, factibilidad tecnológica, factores climáticos, orográficos y geopolíticos, opinión pública, grupos de interés, liderazgos, etc. Esto justifica el uso del plural: existen tantas transiciones energéticas como países en el mundo.

Tercer trayecto. La causa esencial

El tercer camino de análisis nos lleva a reconocer que los términos *transición energética*, en el vocabulario común de nuestros contemporáneos, refieren a la *actual transición energética*. Desde su constitución en 1988, dentro del marco de la Organización de las Naciones Unidas, el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (más conocido por sus siglas en inglés, *IPCC*), estimó y confirmó en sus múltiples informes y publicaciones, que la principal responsabilidad en el aumento de la temperatura media global era antrópica. Sin descartar completamente la posibilidad de estar atravesando una era geológica de calentamiento planetario, no obstante, los expertos imputaron a las actividades humanas -particularmente intensas desde la Revolución Industrial-, el aumento de

la concentración en la atmósfera terrestre de los llamados Gases de Efecto Invernadero (GEI) que impiden que una parte de la radiación solar que llega habitualmente a la biosfera retorne al espacio exterior. Así, la radiación retenida aumenta la temperatura media sobre la tierra y sobre los mares (The Intergovernmental Panel on Climate Change, 2023). Dentro de las muchas actividades humanas que aportan esos gases perjudiciales, las vinculadas al sector energético son las principales responsables. Por lo tanto, se impone una transformación profunda de dicho sector. Este es el principal cometido de la transición energética de nuestros días. Pero cabe aquí explicitar una cuestión importante. Por razones de pertinencia y de extensión del presente trabajo, no podemos desplegar, más allá del resumen anterior, los fundamentos empíricos y teóricos que demuestran la existencia del Cambio Climático -y su importante componente antrópico- pero, sin embargo, no es saludable dejar pasar la oportunidad para reafirmar y resaltar la evidencia científica al respecto, dado el nuevo impulso que, en los últimos años, tanto en nuestro país como en el mundo, han recibido las corrientes del negacionismo climático, que basándose en argumentos inconsistentes y pseudocientíficos intentan detener los procesos de cambio y transformación.

Cuarto trayecto. Los objetivos agregados

Nuestra cuarta vía de elucidación nos conduce a indagar sobre la conveniencia y oportunidad de agregar nuevas metas al primario propósito de mitigar el cambio climático, tal como hemos descripto en el recorrido anterior. Estas nuevas pretensiones son postuladas por diferentes pensadores y académicos mayoritariamente formados en las ciencias sociales. La formulación toma la modalidad lingüística de incorporar el adjetivo “energético/a”, según corresponda, a ciertos conceptos caros a las diversas disciplinas sociales. Sin la intención de ser taxativos podemos citar los casos más frecuentes: soberanía, independencia, pobreza, democracia, justicia, equidad, seguridad e inclusión. El planteo de incorporación es simple: ya que se debe transformar el sector energético por razones de supervivencia ambiental, es posible adjuntar a ese proceso nuevos objetivos para lograr una modificación más profunda de nuestras comunidades, considerando la importancia que la energía tiene en las sociedades humanas. De modo tal, que la transición energética queda subordinada a un nuevo concepto, la *transición socioecológica*, con alcances mucho más extendidos (Svampa y Bertinat, 2022, p.13). Sin embargo, como sucede muchas veces, lo que aparenta ser simple, oculta ciertos niveles de complejidad.

La ambigüedad de los términos citados o su muy frecuente pluralidad de definiciones y significados son el principal inconveniente. Por la extensión debida de este trabajo nos limitaremos a examinar cuatro conceptos que consideramos emblemáticos en la literatura energética: soberanía, pobreza, independencia y democracia. La reiteradamente aludida *soberanía energética* es uno de los términos más insistidos como objetivo anexado o adosado a los procesos de transición energética y muy cara a discursivas gubernamentales o ideológicas de todo tipo. Para algunos autores la soberanía energética se edifica a través de la participación de la ciudadanía en las definiciones vinculadas a la generación y el uso de la energía (Espinoza et al., 2015, p. 35). Es la más diluida de las definiciones de soberanía energética y recuerda al épico proceso conocido como el *Espíritu de Schönau* en referencia al pueblo alpino de Alemania que a principios de los años 90, comenzó una larga jornada para “emanciparse” de la poderosa compañía eléctrica de la región bávara, asumiendo una cooperativa local de vecinos la responsabilidad y el control de los servicios eléctricos².

Sin embargo, en muy distintos términos define la soberanía energética un académico brasileño de la Universidad de São Paulo:

La soberanía energética es un componente esencial de la soberanía económica nacional, pues abarca un sector clave de la economía del país. El Estado debe tomar decisiones autónomas sobre la producción y destino de sus recursos energéticos, planeando su desarrollo y evitando la dependencia tecnológica de factores externos para la producción de energía. De este modo, el control estatal sobre las fuentes de energía consiste en un eje central de un proyecto democrático en el que la política macroeconómica esté al servicio de los intereses nacionales, además de poder propiciar un planeamiento energético a largo plazo. Bercovici, 2015, p.566

² Para la historia completa de esa suerte de epopeya véase Dietsche et al., 2008, video

A diferencia de la primera definición de soberanía energética que hacía residir esa categoría en la comunidad misma o en todo caso en el grupo de ciudadanos responsables y participantes, esta segunda visión, más estricta y concreta, hace recaer en el Estado el rol de celoso contenedor de la soberanía en materia de energía.

Otro de los conceptos que revisamos es el de *pobreza energética* que debe enfrentar al menos dos definiciones distintas. La primera se refiere a la escasa (o nula en algunos casos) disponibilidad de acceder a servicios energéticos de calidad, suficientes, seguros y asequibles. Esto es, en general, que un determinado grupo humano no tenga acceso a la electricidad, entendida como la forma de energía más flexible y versátil³, para todas sus actividades cotidianas (Panca y Pelayo Calatayud, 2021; Fornillo, 2017; Kazimierski, 2020; Martín Murillo y Sánchez López, 2023). Es decir, esta primera definición de pobreza energética refiere a un problema de *accesibilidad* a fuentes más eficientes y modernas de energía.

La segunda acepción es en rigor la original y se refiere a la falta de ingresos suficientes en las unidades consumidoras para afrontar el gasto de los servicios energéticos de los cuales dispone. *Fuel Poverty: From Cold Homes to Affordable Warmth* es el título del libro que publicó la socióloga Brenda Boardman en 1991 y donde presenta este nuevo concepto. Bajo su análisis, los hogares británicos que debían destinar más del 10% de sus ingresos al pago de sus facturas energéticas se encontraban en situación de pobreza energética⁴. Esta definición incumbe directamente a uno de los aspectos más controvertidos de la economía de la energía, es decir, los costos y las tarifas.

Sin embargo, ambos significados no son mutuamente excluyentes, y en un sinfín de situaciones es posible encontrar evidencia de la superposición de ambos fenómenos como lo expresa con claridad un informe de la Comisión Europea:

[La pobreza energética] comúnmente se define como la incapacidad de los hogares para garantizar sus necesidades energéticas y está vinculada a una combinación de factores. Dado que las razones de la pobreza energética

³ Se incluye muchas veces el calificativo de “moderna” también. Consideramos que es válido incorporarlo, pero con ciertos reparos, ya que también es necesario dilucidar su definición y alcance.

⁴ En el idioma inglés la diferencia entre *fuel poverty* y *energy poverty* tiene sentido. La primera combinación refiere al concepto original vinculado a un problema de ingresos, en cambio, la segunda alude al significado de falta de acceso físico a fuentes energéticas. Para un estudio detallado de esta cuestión véase Robic et al., 2010.

pueden ser muchas, esto también significa que no existe un solo tipo o razón para la pobreza energética y su naturaleza puede variar incluso a nivel local. Puede mostrarse como una situación en la que largos períodos de cortes de energía crean la imposibilidad de acceder a la energía, pero también como un conjunto de condiciones en las que las personas o los hogares no pueden calentar/enfriar adecuadamente o proporcionar otros servicios energéticos necesarios en sus hogares a un precio asequible⁵. European Commission, 2022, p. 6

En cuanto al concepto de *independencia energética* no encontramos mejor ejemplo de su significado que el expresado por la Dra. Úrsula von der Leyen como presidenta de la Comisión Europea en su discurso al Parlamento Europeo el 1 de marzo de 2022, pocos días después de la invasión rusa de Ucrania:

Nuestras inversiones de hoy nos harán más independientes mañana. Pienso, ante todo, en nuestra seguridad energética. Simplemente no podemos confiar en un proveedor que nos amenaza explícitamente...Pero a largo plazo, será nuestro cambio a las energías renovables y al hidrógeno lo que nos hará verdaderamente independientes... Porque cada kilovatio-hora de electricidad que Europa genera a partir de energía solar, eólica, hidroeléctrica o biomasa reduce nuestra dependencia del gas ruso y otras

⁵ Íntimamente vinculado al concepto de pobreza energética se encuentra el de asequibilidad de la energía. En este caso también se presentan dos acepciones: *asequible* como cualidad de una cosa que puede ser simplemente tomada o aprehendida o *asequible* como la característica de que una cosa puede ser adquirida a cambio de algún tipo de precio o contraprestación. En la literatura sobre la energía se utiliza asiduamente este vocablo pero pocas veces se aclara en cuál de los dos sentidos se lo debe comprender.

fuentes de energía. Esta es una inversión estratégica. Y, Señorías, se trata de una inversión estratégica, porque, además, una menor dependencia del gas ruso y otras fuentes de combustibles fósiles también significa menos dinero para el arca de la guerra del Kremlin. Von der Leyen, 2022

¿Cómo había llegado Europa a depender tanto de la energía fósil llegada desde Rusia? La *Ostpolitik* o la nueva mirada alemana hacia el Este fue, desde fines de los años sesenta y principios de los setenta, un cambio diplomático profundo en relación con el vínculo de la República Federal Alemana con el bloque soviético. Impulsada por los líderes socialdemócratas Helmut Schmidt y Willy Brandt, junto a la economista y periodista Marion Donhoff, consideraba que Alemania no podía seguir dándole la espalda a los países del Este, o vivir como si no existieran, en especial, la otra mitad oriental alemana, la República Democrática Alemana (RDA). Uno de los ámbitos donde comenzó este cambio importante, dentro del panorama general de la Guerra Fría, fue el energético. Producto de la *Ostpolitik*, en 1973, año de la gran crisis del petróleo, empezó a llegar gas natural ruso a Baviera a través de la extensión de un gasoducto que recorría la antigua Checoslovaquia. Tiempo después con la caída del Muro de Berlín y la posterior implosión de la Unión Soviética, con los vientos de desconfianza mutua disipados, los gasoductos del Este de Europa se multiplicaron. No obstante, ya entrados en el actual siglo, las permanentes disputas territoriales entre la Federación Rusa y Ucrania derivaron en la construcción de un enlace gasífero directo entre la Alemania reunificada y Rusia, bajo las aguas del Mar Báltico (Nord Stream 1 y 2), en un intento de esquivar los gasoductos enterrados en campos ucranianos por los que fluía el 66% del gas consumido por los alemanes. Así, Europa, en general, y Alemania, en particular, tejieron su enorme dependencia del gas ruso que sufrió un impacto demoledor en febrero de 2022 con la invasión rusa de territorio ucraniano. Las palabras citadas de von der Leyen dan cuenta de la imperiosa y dramática necesidad que surgió en la Unión Europea por lograr la independencia energética respecto de Rusia. Este caso estimula la reflexión sobre la relación entre la localidad de las fuentes de energía y la independencia energética. Mientras que los combustibles fósiles se encuentran alojados en yacimientos subterráneos ubicados en determinados puntos geográficos del planeta, el viento o la radiación solar son, más allá de ciertos límites, ubicuos. El hallazgo de una prometedora fuente de petróleo significaba para el país que dominase esa área un verdadero milagro de bonanza económica.

Tal es el caso de Noruega, que hasta la aparición del oro negro sobre sus costas del Mar del Norte a principios de los años setenta, era una comunidad con escasa renta per cápita y basada, casi exclusivamente, en la actividad pesquera. A los países que no eran bendecidos con los combustibles fósiles les quedaba el desafío de implementar una política energética que tuviese como premisa fundamental esa ausencia. Cabe, entonces, comprender que muchos países persigan en su transición energética el objetivo de no depender de los avatares del mercado de combustibles fósiles. Es el caso de Uruguay. No obstante, aunque la eólica y la solar pueden, en principio, entregar todo su potencial energético en la gran mayoría de los países, también tienen sus desventajas como para proliferar y proporcionar la ansiada independencia energética, tal como veremos más adelante.

El cuarto sustantivo al que se le agrega el adjetivo que lo vincula al mundo de la energía es el término *democracia*. Existe abundante literatura sobre la definición y las características que asume (o debe asumir) el concepto de *democracia energética*. Sin embargo, aquí nos encontramos con una dificultad no hallada en los casos anteriores, y esto es, la gran dispersión, a veces muy divergente, de significados y sentidos a los que apuntan esas ideas. “La democracia energética no tiene una definición unívoca”, nos avisa un informe surgido de un taller de debate internacional (Angel, 2016, p. 3). Según refieren Kunze y Becker (2014) en el Campamento para la Acción Climática⁶ del 2012 organizado en Lausitz⁷, se concluyó en la siguiente definición:

La democracia energética significa que todos tengan acceso garantizado a suficiente energía. Por lo tanto, la producción de energía no debe contaminar el medio ambiente ni perjudicar a las personas. Más concretamente, esto significa que los recursos de combustibles fósiles deben permanecer bajo tierra, los medios de producción deben socializarse

⁶ Los Campamentos de Acción Climática (*Camps for Climate Action*) son una línea de acción de distintos movimientos ambientalistas que consisten en desplegar en espacios amplio y naturales diversas actividades (talleres, reuniones informativas y didácticas, encuentros, etc.) con el objetivo de despertar conciencia sobre el cuidado del clima. La idea surgió en 2005, en Stirling, Escocia, luego de la reunión del G8.

⁷ Lausitz (o Lusacia, en español) es una región del Este de Alemania, cerca de la frontera con Polonia, que es compartida por los estados federados de Sajonia y Brandeburgo.

y democratizarse, y que debemos replantearnos nuestra actitud general hacia el consumo de energía.

Vemos en estas frases coincidencias y superposiciones con los conceptos de pobreza energética y cuidado del medio ambiente. También incorpora una preocupación por la seguridad energética en el sentido de prevenir posibles problemas de contaminación y, más generalmente, todo riesgo para la integridad de la persona humana derivado de las actividades del sector energético. En este sentido, es muy interesante el amplio estudio realizado por Osička, Szulecki y Jenkins (2023) comparando y contrastando los conceptos de *justicia energética* y *democracia energética*. Además de señalar la coincidencia en varios de los objetivos perseguidos por ambos conceptos, revelan que en buena parte de la literatura analizada se evita dar una definición acabada. Sin embargo, uno de los autores de ese trabajo, en otro escrito de varios años antes, aunque encontró que la idea de *democracia energética* era un “concepto en disputa” detectó al menos tres características comunes cuando se aludía a esa terminología: participación ciudadana, descentralización del poder y justicia energética (Szulecki, 2017). En definitiva, considera este autor que la *democracia energética* es un gran marco conceptual tanto como normativo que asume distintos significados según el contexto político y los actores que lo invocan. Como ejemplo, vale indicar que tal marco conceptual lo encontramos en el documento fundador de la *Energiewende*, la Transición Energética de la República Federal de Alemania que es considerada el paradigma de las transiciones energéticas. Ese trabajo, que originalmente surgió de un grupo compuesto por varias consultoras internacionales y universidades del país, lo hizo propio el gobierno federal germano en septiembre de 2010 bajo el título de *Energiekonzept* (Concepto Energía). Este documento describe esencialmente los objetivos a cumplir para la transformación energética alemana y determina las estrategias para lograrlo. Aunque ninguna de las palabras que estamos analizando (soberanía, independencia, pobreza, democracia) figuran en su texto sí menciona dos elementos que considera estrictamente necesarios para que la *Energiewende* llegue a buen puerto: participación y transparencia. El primer concepto se refiere a que

...a pesar de los polémicos debates sobre política energética el Gobierno Federal trabajará con asociaciones empresariales y medioambientales, y con todos los grupos sociales interesados para encontrar formas de ampliar el

consenso sobre la política energética futura. (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie [BMWE], 2010)

En cuanto al segundo elemento son tan elocuentes las palabras del *Energiekonzept*, que sólo cabe reproducirlas aquí y reflexionar sobre ellas:

Es fundamental que los objetivos a largo plazo [de la transición energética] y las medidas para su implementación estén justificados de manera comprensible. Esto también incluye, en particular, que los hechos y cifras relevantes, sobre cuya base se toman las decisiones estatales, se pongan a disposición del público de forma comprensible. (BMWE, 2010)

El capítulo del *Energiekonzept* que trata sobre participación, aceptación y transparencia concluye con una afirmación que consideramos muy adecuada para traer aquí: "Una política energética también necesita un mínimo de continuidad" (BMWE, 2010).

Conclusiones

Con la primera vía recorrida de nuestro análisis hemos podido aproximarnos al concepto de *energía*, muchas veces elusivo a la razón humana pero siempre de naturaleza multidisciplinaria. En el segundo recorrido de esta indagación concluimos que es más apropiado el uso del plural en la expresión *transición energética*, dada la gran diversidad en la composición de las fuentes de partida como en los objetivos de su transformación. El tercer trayecto nos llevó a establecer el principal objetivo de las transiciones energéticas actuales, esto es, mitigar el calentamiento global. Como señalamos más arriba, aunque minoritario y con escaso respaldo académico, el negacionismo del Cambio Climático aún persiste. Sin embargo, más allá de esa posición extrema anticientífica e irreductible, es válida la discusión sobre en qué porcentaje del fenómeno de calentamiento incide lo antropogénico y lo no-antropogénico. Pero como señalamos más arriba, en cualquier balance de esos porcentajes, vale realizar todos los esfuerzos posibles sobre la parte que sí podemos controlar que son nuestros actos y actividades humanas. El planteo asociado a la cuarta vía de indagación quizás sea el más complejo. El principal problema de los objetivos que se pretenden agregar a las transiciones energéticas

se origina, en buena medida, en una cuestión de incumbencias. La *energía* es un tema primariamente definido desde lo científico-tecnológico-económico y, por ende, la transición energética también lo es. Luego, como en una segunda esfera de pertinencia, el resto de las ciencias contribuyen con sus aportes, ampliando y aclarando los términos, pero no sustituyendo las acepciones originales ofrecidas por las ciencias de involucramiento primario. No tener en cuenta esto puede inducir a errores. Así, en la concepción de un mundo dominado por el “capitalismo fósil” se omite una consideración importante que es aportada desde el ámbito científico-tecnológico: la densidad energética del petróleo es incomparable con cualquier otra fuente de energía primaria hallada, hasta nuestros días, por los seres humanos (Layton, 2008). De modo que, sin descartar intereses venales que florecen en todos los ámbitos, existen razones objetivas para que el mundo haya estado dependiendo -y aún dependa- de los combustibles fósiles. Por otra parte, la veneración por las energías renovables como panacea ecológica de la humanidad omite la naturaleza intrínsecamente intermitente de ese tipo de generación lo cual implica la necesidad de mantener un respaldo térmico basado en combustibles fósiles (lo que se denomina *energía firme*) o desarrollar dispositivos masivos de almacenamiento de energía, para que cuando el viento o la radiación solar sean escasos, entren a generar los dispositivos que sólo necesitan la provisión del combustible fósil que requieren.

Si bien es empíricamente cierto que existen múltiples formas de transformación de los sistemas energéticos, no tiene menos validez de verdad la presunción de encontrar denominadores comunes a todas las transiciones. De hecho, ya nos hemos referido a un objetivo común a todas las transiciones energéticas: mitigar el Cambio Climático. Pero vislumbramos que no es el único. Por consiguiente, aplicar un análisis por el cual puedan discriminarse factores comunes y globales a toda transición (objetivos, estrategias, herramientas, etc.) de los que son locales, específicos o singulares, aportará información y datos importantes para las etapas de diseño, planificación, control, monitoreo y evaluación de una transición energética determinada.

A lo largo de la historia, la humanidad ha recorrido varios procesos de transformación de su ámbito energético. Estos acontecimientos han provocado profundos cambios tanto en la integridad física de los seres humanos como en su entorno ambiental y sociocultural. De hecho, la que puede considerarse como la primera mutación energética que ha vivido la humanidad, esto es, el descubrimiento del fuego, generó un cambio de muy importante magnitud en el organismo humano. La cocción de los alimentos implicó una modificación sustancial en el proceso de combustión metabólica (Carmody y Wrangham, 2009). Otros cambios en la forma de obtención y uso de la energía que produjo

transformaciones sociales sustanciales fueron el desplazamiento de la leña por el carbón mineral y éste por el petróleo y sus derivados. De modo tal, que las transiciones de un marco energético a otro no son ajenas a la evolución humana. Por el contrario, la cuestión de la energía ha sido frecuentemente la causa determinante de muchos procesos históricos. Pero lo que tiene de singular la actual transición energética es que se trata, por primera vez en la historia, de una transformación del sector de la energía perseguida, planeada y controlada por los humanos. En el pasado, ciertos acontecimientos aleatorios -o al menos, fuera del gobierno de los seres humanos-, como el descubrimiento casual de una fuente nueva de energía, determinaban cambios en otras esferas. Sin lugar a duda, la transición energética contemporánea fue provocada por la presencia, científicamente comprobable, del Cambio Climático. Pero la decisión de cambiar el sector energético para su mitigación es antropogénica. Por supuesto que es válido a ese proceso de cambio fundamental adosar o adjuntar otros objetivos. Sin embargo, el problema se presentará al momento de evaluar el éxito o el fracaso de la transición. ¿Cómo sería considerada la transición en un supuesto país donde se logró desplazar completamente a los combustibles fósiles por aerogeneradores y paneles fotovoltaicos para generación eléctrica, pero no tuvo éxito en reducir el porcentaje de sus habitantes que no tienen acceso a la electricidad? Es por esto por lo que proponemos, como una primera instancia de resolución, distinguir entre objetivos agregados directos o indirectos. En el primer caso el objetivo puede ser logrado dentro del propio proceso de transición y, en cambio, el segundo requiere de decisiones generadas en otros ámbitos distintos del de la energía. Ejemplificamos esto con el caso de la *pobreza energética*. En tanto consideremos la primera definición vista más arriba, es decir, escasez o dificultad en el acceso a recursos energéticos adecuados y adaptables - principalmente, la electricidad-, su vínculo con el proceso de transición es directo ya que se trata de un problema expansión de infraestructura inherente al sector de la energía. Pero si pensamos en la segunda definición, esto es, como estrechez presupuestaria de los consumidores para abonar los servicios energéticos, será necesario algo más fuera de los planes de transformación energética, v.g., una política gubernamental de ingresos de la población. En este caso la mitigación de la pobreza energética sería un objetivo agregado indirecto. En definitiva, y más allá de este último ejemplo, se trata en cada caso de objetivos agregados, además de procurar una clara definición, evaluar si lo que se pretende puede ser logrado dentro de un proceso de transición energética, que es fundamentalmente una modificación tecnoeconómica del sector energético, o requiere de la modificación de otros marcos sociales, políticos o culturales. Queda, entonces, para trabajos futuros, proponer

un criterio más elaborado de selección para evaluar la pertinencia de agregar cada una de las metas que se pretendan adosar a las transiciones energéticas actuales.

Referencias

Nota: Todas las citas de los textos originalmente en idioma inglés son traducciones del autor.

Angel, J. (comp.) (2016) *Hacia la democracia energética*. The Transnational Institute.
https://www.tni.org/files/publication-downloads/hacia_la_democracia_energetica.pdf

Bercovici, G. (2015) *Petróleo y soberanía energética en Brasil*. Anuario da Facultade de Dereito da Universidade da Coruña, Nro. 19, pp. 565-588.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5403430>

Boardman, B. (1991) *Fuel Poverty: From Cold Homes to Affordable Warmth*. Belhaven Press.

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (20 de septiembre de 2010). *Energiekonzept*
<https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Downloads/E/energiekonzept-2010.html>

Bunge, M. (1999) "La energía entre la Física y la Metafísica". *Revista de Enseñanza de la Física*, Volumen 12, N° 1, pp. 53-56.
<https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/article/view/16119>

Carmody, R., Wrangham, R. (2009) The energetic significance of cooking. *Journal of Human Evolution*. Volume 57, issue 4, october 2009, pp. 379-391.
<https://doi.org/10.1016/j.jhevol.2009.02.011>

Dietsche, F. y Kiefer, W., (2008) *Das Schönauer Gefühl* (subtitulado)
Video en YouTube: www.youtube.com/watch?v=BGAW_SwYkTw

Espinoza, S., Noboa, E., y Rivera, B. (2015). *Implementación de Prospectiva Energética como Estrategia Prioritaria para la Soberanía Energética y Sostenibilidad Nacional*. Revista Técnica Energía. Vol.11(1), pp. 31-36.
<https://doi.org/10.37116/revistaenergia.v11.n1.2015.69>

European Commission (2022) *Introduction to the Energy Poverty Advisory Hub (EPAH): A Guide to Understanding and Addressing Energy Poverty.*
<https://energy-poverty.ec.europa.eu>

Feynman, R., Leighton, R. y Sands, M. (1963). *The Feynman Lectures on Physics, I. Mainly mechanics, radiation and heat.* California Institute of Technology. Versión en español, *Lecciones de física de Feynman, I. Mecánica, radiación y calor* (1971). Enrique Oelker, Hugo Espinosa, Carlos Alberto Heras y Juan Martín y Marfil (trad.), Ricardo Gómez (colab.). Fondo de Cultura Económica. México.

Fornillo, B. (2017) *Hacia una definición de transición energética para Sudamérica: Antropoceno, geopolítica y posdesarrollo.* Instituto de Desarrollo Económico y Social. Universidad Nacional de General Sarmiento. Revista Prácticas de Oficio; 2; 20; 12-2017; pp. 46-53. <http://ides.org.ar/publicaciones/practicasdeoficio>

Kazimierski, M. (2020) *La transición energética como oportunidad de descentralización y desconcentración.* Tesis para acceder a la Maestría en Políticas Ambientales y Territoriales. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad de Buenos Aires.
<http://repositorio.filof.uba.ar/handle/filodigital/12669>

Layton, B. E. (2008) *A Comparison of Energy Densities of Prevalent Energy Sources in Units of Joules Per Cubic Meter.* International Journal of Green Energy, Volume 5, Issue 6, pp 438–455.
<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/15435070802498036>

Martín Murillo, L. y Sánchez López, A. (2023) *La dimensión social de la transición energética.* Información Comercial Española (ICE). Revista de Economía. Nro. 932, pp.151-163.
<https://revistasice.com/index.php/ICE/article/view/7663/7735>

Osička, J., Szulecki, K., & Jenkins, K. E. H. (2023). *Energy justice and energy democracy: Separated twins, rival concepts or just buzzwords?* Energy Research and Social Science, 104, Article 103266. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2023.103266>

Panca, Ch-O. y Pelayo Calatayud, A. (2021) *Determinantes socioeconómicos y transición de la pobreza energética de los hogares en la sierra rural del Perú, período 2010-2019.* Semestre Económico, Vol. 10, nro. 2, pp.72-85. Universidad Nacional del Altiplano. DOI: 10.26867/se.2021.v10i2.121

Robic, S., Olshanskaya, M., Vrbensky, R. y Morvaj, Z. (2010) *Understanding Energy Poverty. Case Study: Tajikistan*. U.S. Department of Energy. Office of Scientific and Technical Information. <https://www.osti.gov/etdeweb/servlets/purl/21390276>

Svampa, M. y Bertinat, P. (Comp.). (2022) *La transición energética en la Argentina*. Siglo Veintiuno.

Szulecki, K. (2017). *Conceptualizing energy democracy*. Environmental Politics, 27(1), 21–41. <https://doi.org/10.1080/09644016.2017.1387294>

The Intergovernmental Panel on Climate Change (2023). United Nations Organization. <http://ipcc.ch>

Von der Leyen, U. (2022) *Speech by President von der Leyen at the European Parliament Plenary on the Russian aggression against Ukraine*. European Commission, Brussels, 1 March 2022.

https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/es/speech_22_1483

Fecha de recepción: 31/7/2025

Fecha de aceptación: 26/8/2025