



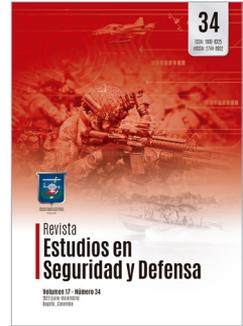
Revista
Estudios en Seguridad y Defensa

Volumen 17, número 34, julio-diciembre 2022

Bogotá, D.C, Colombia

ISSN: 1900-8325 • eISSN: 2744-8932

Página web: <https://esdegrevistas.edu.co/index.php/resd>



La seguridad energética y los intereses nacionales en el marco de la transición hacia energías renovables

Energy Security and National Interests in the Framework of the Transition to Renewable Energy

Luis Renato Amórtegui Rodríguez 

CITACIÓN APA:

Amórtegui, L. (2022). La seguridad energética y los intereses nacionales en el marco de la transición hacia energías renovables. *Estudios en Seguridad y Defensa*, 17(34), 285-305. <https://doi.org/10.25062/1900-8325.346>



Publicado en línea: **Diciembre 10 de 2022**



[Enviar un artículo a la Revista](#)



Los artículos publicados por la *Revista Estudios en Seguridad y Defensa* son de acceso abierto bajo una licencia *Creative Commons*: [Atribución - No Comercial - Sin Derivados](#).

La seguridad energética y los intereses nacionales en el marco de la transición hacia energías renovables

Energy Security and National Interests in the Framework of the Transition to Renewable Energy

DOI: <https://doi.org/10.25062/1900-8325.346>

Luis Renato Amórtegui Rodríguez 

Universidad Complutense de Madrid, España

Resumen

La utilización, desde el siglo XIX, del petróleo, el gas natural y el carbón como fuentes de energía es una de las causas del calentamiento global, entendido este como el incremento de la temperatura ambiental y el cambio en los patrones climáticos del planeta; por tal razón, se han definido metas de emisiones para 2050, como los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y estrategias para la transición energética desde combustibles fósiles a energías alternativas tendientes a descarbonizar el sector energético, dado que las energías fósiles participaron en 2020 en el 83,1 % de la canasta energética primaria.

Esta investigación se enmarca en las ciencias sociales, al abordar temas de ciencias políticas, seguridad nacional, política energética, geopolítica, y economía. Busca interrelacionar los conceptos *transición energética*, *seguridad energética* e *intereses nacionales*. Su metodología es de carácter cualitativo, con un enfoque analítico-descriptivo, y soportada en fuentes primarias y secundarias; adicionalmente, se utiliza información cuantitativa primaria y secundaria para soportar la argumentación.

A lo largo del texto se evidencia cómo la transición energética busca minimizar los efectos del calentamiento global diversificando las fuentes energéticas para evitar la dependencia externa, y contemplar la finitud de las reservas de las energías fósiles; así mismo, cómo la seguridad energética debe garantizar un suministro de energías sostenibles. Se evidencia, por otra parte, que la transición traerá cambios en la geopolítica y en las relaciones de poder, al afectar los intereses nacionales de los exportadores de energías fósiles, junto con el surgimiento de productores de minerales estratégicos e infraestructura, y de desarrolladores de tecnología.

Palabras Clave: transición energética, energías fósiles, energías renovables, intereses nacionales, seguridad energética, hidrocarburos

The use of oil, natural gas and coal since the 19th century is a cause of global warming, understood as the increase in temperature and the change in weather patterns; for this reason, emissions goals have been defined for 2050, such as the Sustainable Development Goals and strategies for the energy transition from fossil fuels to alternative energies aimed at decarbonizing the energy sector, given that fossil energies participated in 2020 with 83,1% of the primary energy basket.

This research is part of the Social Sciences, by addressing issues of political science, national security, energy policy, geopolitics, and economics, which seeks to interrelate the concepts of energy transition, energy security and national interests. The methodology is qualitative in nature with a descriptive analytical approach, supported by primary and secondary sources; Additionally, primary, and secondary quantitative information is used to support the argument.

Through the text it is evident how the energy transition seeks to minimize the effects of global warming, diversifying sources to avoid external dependence, and contemplate the finitude of fossil energy reserves; likewise, as energy security must guarantee a supply of sustainable energy. Evidently, that the transition will bring changes in geopolitics and power relations, affecting the national interests of exporters of fossil fuels, in addition, the emergence of producers of strategic minerals and infrastructure, and technology developers.

Key words: Energy transition, fossil energies, renewable energies, national interests, energy security, hydrocarbons.

Abstract



Introducción

Pascual y Elkind (2009) consideran a la energía eje del desarrollo económico, fuente de riqueza y de competencia, base de la controversia política¹ y de la innovación tecnológica, y el núcleo del reto de la sociedad frente al medio ambiente global. De ahí se deriva, pues, el desafío mundial de la transición de fuentes fósiles a renovables, soportada en una seguridad energética que garantice el crecimiento económico, el bienestar de la población y un desarrollo sostenible, con el fin de alcanzar y mantener los intereses nacionales, dada la connotación estratégica y geopolítica de la energía.

Este artículo plantea cómo la transición hacia fuentes renovables es un proceso de largo plazo que afecta los intereses nacionales, tanto de los países productores como de los consumidores; no en vano, al tener que garantizarse la seguridad energética en el suministro para afianzar el desarrollo económico y social, la supervivencia del Estado y la defensa de la población, a dicha seguridad se la cataloga como un tema de seguridad nacional. De esta manera, la pregunta que subyace es: *¿cómo la transición afecta la seguridad energética y los intereses nacionales, tanto de los países productores como de los consumidores? Y la hipótesis que surge es: la transición implica disponer de suficientes fuentes energéticas, y de recursos económicos y tecnológicos para soportar el crecimiento económico y fomentar el bienestar de la sociedad.*

El artículo busca caracterizar la transición, y mostrar su relación con la seguridad energética y los intereses nacionales. Se desarrolla a través de tres numerales, que abordan los conceptos de transición energética, seguridad energética e intereses nacionales, y de un cuarto numeral, que soporta la argumentación en términos cuantitativos, para describir la evolución de las fuentes y su participación en la actual canasta energética. Se resalta cómo las energías fósiles son el referente desde donde se debe mover el mundo, debido a los efectos ambientales de dichas energías, la finitud de sus reservas y su impacto sobre la geopolítica.

En relación con los efectos de las energías fósiles, Greenpeace México (2021) argumenta que la contaminación atmosférica y ambiental conlleva miles de millones de dólares en gastos de salud pública y pérdida de vidas humanas; es así como anualmente mueren casi siete millones de personas por esas clases de contaminación, según la Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (2020). Respecto al medio ambiente,

[se] potencia el efecto invernadero, la lluvia ácida, [...] aumento de [...] (calentamiento global), deshielo de los casquetes polares y aumento del nivel del mar, incremento de lluvias torrenciales, mayor frecuencia de huracanes, aumento de sequías y [...] de inundaciones, y contaminación del suelo, aire, aguas superficiales y subterráneas. (Roper Portillo, 2020, p. 6)

1 Los autores mencionan cómo la controversia política se origina en las exigencias de los electores en periodos de crisis del mercado petrolero, ante la inestabilidad y la volatilidad de los precios, lo cual, a su vez, dificulta la planeación en los ciclos de inversión de la industria, y con ello, los efectos sobre el suministro y la demanda de los hidrocarburos.

Finalmente, y con el fin de dimensionar la importancia estratégica del petróleo, se acude a Amórtegui (2018), de cuyo aporte cabe interpretar que aun cuando esta industria nació en 1859, en Titusville (Pensilvania), fue solo desde inicios del siglo XX cuando se fue consolidándose como el principal energético primario hasta la actualidad, por su utilización en la industria automotriz, pero que se extendió a la generación eléctrica, los sistemas de transporte ferroviario, fluvial, marítimo y aéreo, y a la industria petroquímica, entre otros; así suplió de energía al aparato productivo y a las flotas de los distintos componentes militares, y apoyó el crecimiento económico, el bienestar de la población y el poderío militar.

De esta manera, los escenarios geopolíticos se desarrollan tanto en los países exportadores como en los consumidores, entre los cuales se generan relaciones de dependencia a través de los diferentes eslabones de la cadena de valor, al soportar los intereses nacionales de ambos; ello, sin dejar de lado la concentración en unos pocos países de las reservas, la producción y el consumo. En este orden de ideas,

La geopolítica del petróleo y el juego de poder, ha evolucionado por el cambio en la disponibilidad de reservas de los países productores y de los patrones de consumo de los países en la medida que se industrializan y desarrollan sus economías. (Amórtegui, 2018, p. 252)

Además, "el control del mercado, pasó de las empresas petroleras internacionales denominadas 'las Siete Hermanas' al poder de los países productores con la OPEP" (Amórtegui, 2018, pp. 252-253).

Metodología

La metodología de investigación utilizada es de carácter cualitativo, con un enfoque descriptivo y analítico. El primero, al describirse la evolución de los conceptos de transición energética, seguridad energética e intereses nacionales, y al tabularse la información cuantitativa sobre la composición de las fuentes de la canasta energética y matriz eléctrica, y de las reservas, la producción y el consumo de las energías fósiles. Para estos propósitos se toman fuentes primarias y secundarias, a través de libros, informes, ensayos, revistas y páginas web.

El desarrollo analítico se realiza, por una parte, al examinar las definiciones e interrelacionarlas con base en las estadísticas de la British Petroleum (BP), y, por la otra, al contrastar y complementar los argumentos de autores como Vaclav Smil, Pedro Linares, Hannah Ritchie, Max Rose, Richard P. Walker, Andrew Swift, Viola Burton y José Rafael de Espona, entre otros. El objetivo de esto es garantizar la consistencia teórica, permitiendo realizar los aportes e interpretaciones por parte del autor, contexto en el cual son importantes la experiencia en el sector de petróleo y gas y los conocimientos en energías renovables.

Marco referencial

El desarrollo conceptual de este trabajo de investigación tiene en cuenta los conceptos de seguridad energética, intereses nacionales y transición energética. Inicialmente, se hace un análisis sobre las transiciones energéticas a través del tiempo, hasta identificar las causas del actual proceso hacia las fuentes renovables. Luego se aborda la seguridad energética, desde una visión clásica de protección a la infraestructura física y a la cadena de valor de hidrocarburos, hasta involucrar el desarrollo sostenible. Finalmente, se toma el concepto primigenio *interés nacional*, propuesto por Morgenthau (1948), de la escuela realista, y que es complementado con otras esferas de la responsabilidad del Estado asociando los intereses primarios y los estratégicos, a efectos de este análisis.

La transición energética hacia las energías renovables

Tomando en cuenta que el mundo se halla en medio de una transición desde fuentes fósiles a renovables, es importante entender cómo las diversas fuentes energéticas han soportado el avance material y el bienestar, al igual que la urbanización, la industrialización y el crecimiento. Se debe tener presente, además, que ha habido distintos ambientes energéticos y transiciones, en función de la disponibilidad de las fuentes y los avances tecnológicos.

La energía y la entropía desde la biofísica

Según Smil (2017), desde una perspectiva biofísica, los procesos naturales y las acciones humanas son transformaciones de energía; de ese modo, los avances de la civilización pueden interpretarse como la búsqueda de mayores flujos de energía para producir alimentos, materias primas y bienes, alcanzar más movilidad y tener acceso a la información.

Así mismo, esto ha permitido la mejora de la calidad de vida, el crecimiento poblacional y el desarrollo de arreglos sociales, productivos y políticos (Estado-nación y organismos supranacionales) más complejos. También implica el control permanente de mayores reservas y formas de energía más concentradas, versátiles y convertibles de formas más asequibles, a más bajo costo y con mayor eficiencia en calor, luz y movimiento.

En este contexto, Amórtégui (2021a), interpretando a Rifkin (1990),

[...] recuerda que la transformación de la energía conlleva al cambio de estado: de utilizable a no utilizable, implicando, una menor disponibilidad energética para trabajos futuros y una disipación de energía creciente en el medio ambiente convertida en contaminación, generadora del efecto invernadero y calentamiento global. (párr. 2)

Los ambientes energéticos

El hombre, a través de la historia, ha utilizado diferentes clases de energías para soportar su propia supervivencia y su evolución material, acorde ello con el avance de la ciencia y la tecnología; esta última es definida por Amórtegui (2021a), acorde con lo postulado por Rifkin (1990),

[...] como el medio para promover el orden del mundo y el bienestar, asociando el progreso con la abundancia material según el paradigma mecánico. En este sentido, la tecnología al transformar los recursos naturales, permite acelerar la extracción de energía y sus flujos a través de herramientas y máquinas; y en la medida que se van agotando las reservas de un recurso, se generan nuevos ambientes energéticos, y nuevas instituciones económicas, sociales y políticas, haciendo más costoso y complejo buscar las nuevas fuentes y sus tecnologías de soporte. (párr. 5)

El actual ambiente energético se relaciona con el impacto de los recursos fósiles (petróleo, gas natural y carbón) y minerales no renovables sobre el medio ambiente, y con la cantidad finita de estos recursos, los cuales se encuadran en la definición de economía propuesta por Samuelson y Nardhaus (2010); es decir, el estudio de la forma como los países hacen un uso eficiente de sus recursos escasos para atender las necesidades ilimitadas de la sociedad.

En este sentido, los ambientes energéticos soportados en la madera, el carbón, el petróleo, el gas natural, la energía nuclear y las fuentes renovables, etc., permiten entender cómo a lo largo de la historia se han presentado varias transiciones, entendidas

[...] como un cambio significativo en el sistema energético de un país, de una región, o incluso, a nivel global. A su vez, este cambio puede estar asociado a la estructura del sistema (por ejemplo, suministro centralizado vs descentralizado), a las fuentes de energía que lo alimentan, a sus costes, tanto económicos como de otro tipo, o incluso al régimen político-económico en el que tiene lugar el suministro y consumo de energía. (Linares, 2018, p. 20)

El contexto de la actual transición energética

De acuerdo con Estrada (2013), el principal problema del sistema energético vigente es que no es sustentable, pues las fuentes de origen fósil son las principales, y sus reservas son finitas; además, su uso intensivo ha impactado el ambiente de manera global y catastrófica y, por tanto, es necesario un cambio en el paradigma energético, tendiente a su uso racional y a la sustitución de los combustibles fósiles por energías renovables no contaminantes. Eso, sin dejar de lado que dicha sustitución requiere suficientes volúmenes de las nuevas energías, que permitan un desarrollo sustentable para evitar la degradación y permitir la conservación ambiental; así mismo, es obligatoria una transición sin tensiones geopolíticas por el control de las reservas de hidrocarburos.

En este sentido, Usher (2019) afirma que las transiciones desde la madera a los combustibles fósiles fueron importantes para el desarrollo de las economías modernas;

la transición de energías fósiles a renovables, por su parte, será importante para minimizar los impactos sobre el cambio climático, e implicará cambios en la geopolítica de la energía. Los países exportadores disminuirán sus ingresos, mientras las naciones que están desarrollando e incorporando energías renovables se beneficiarán, sin dejar de lado las mejoras en la salud pública por la menor contaminación y por la generación de empleo en su implementación, con ganadores y perdedores, según las estrategias, en términos de las políticas, las decisiones gubernamentales de por medio y los recursos asignados.

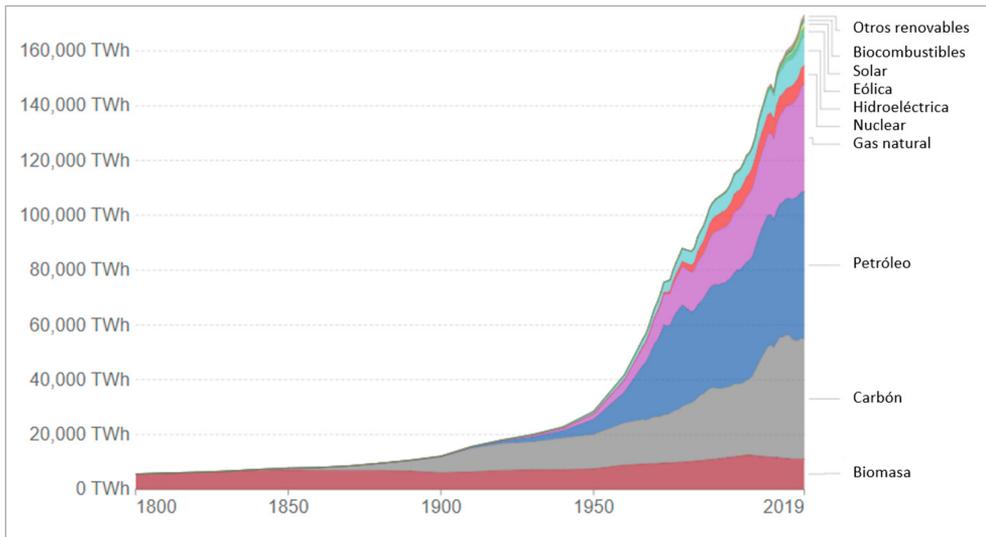
Una aproximación a la visión actual del concepto de transición energética se relaciona con la transformación desde un sector energético global basado en fósiles hacia energías *cero carbonos* para la segunda mitad del siglo XXI. Con este proceso, se busca descarbonizar el sector energético; o sea, reducir las emisiones de carbono a la atmósfera, para limitar y mitigar los efectos del cambio climático. En tal sentido, se espera que las fuentes de energía renovable y la eficiencia energética permitan reducir las emisiones en el 90 %, según lo definido por la International Renewable Energy Agency (2021).

El consumo de energía a escala mundial

Para comprender los conceptos *transición* y *ambientes energéticos*, se analiza la evolución de las energías primarias entre 1800 y 2019, y se visualiza su participación actual en la canasta energética primaria y en la matriz eléctrica. Para esto último, se toman las cifras de BP 2021, para el periodo 2020, y se comparan con las de 2000, teniendo presente que *energías primarias* se refiere a las obtenidas directo de la naturaleza —solar, hidráulica, eólica, geotérmica, biomasa, petróleo, gas natural y carbón—, y *energías secundarias*, a las derivadas de la transformación de las primarias para su consumo —gasolina, electricidad, gasoil, fueloil e hidrógeno, entre otros—.

La participación de las energías primarias a lo largo de la historia

La figura 1 permite apreciar la evolución del consumo de las energías primarias entre 1800 y 2019. Se identifica la vigencia de todas ellas, considerando que las primarias y las secundarias se han focalizado en ciertos nichos de mercado, según su capacidad calorífica y sus características; ello, a su vez, implica la complementariedad de dichas energías, y su sustitución para usos específicos. De esa manera, los avances tecnológicos han llevado a cambios en los procesos energéticos acordes con las necesidades de los hogares, las empresas, las industrias, el transporte y los sectores productivos, al igual que en el fomento del bienestar y en el crecimiento económico.

Figura 1. Consumo de energía primaria por fuente (teravatio/hora)

Fuente: Ritchie y Rose (2022).

Para Ritchie & Rose (2022), la energía ha transformado la humanidad; las fuentes de esta se han diversificado y han incrementado la demanda por mejoras en los ingresos de la población, a pesar de las eficiencias energéticas. En este sentido, hay un desafío en la transición, para suplir la demanda adicional con fuentes de bajo carbono y, a su vez, para desplazar los combustibles fósiles en sus usos: electricidad, transporte y calefacción; además, no hay una cuantificación completa de la demanda, por falta de información de los países dependientes de residuos de cultivos, madera y otras materias orgánicas.

Como ya se mencionó, Linares (2018) argumenta sobre cómo se han presentado varias transiciones energéticas: de la madera al carbón, y del carbón al petróleo, por ejemplo, e interpreta a Smil (2017), quien identifica que la más importante de dichas transiciones ocurrió con el uso de combustibles fósiles. Además, estas transiciones han sido lentas y no definitivas, porque las antiguas y las nuevas energías han convivido por muchos años, al depender de su propia disponibilidad, de los avances tecnológicos y de las condiciones de seguridad energética. En cualquier caso, el objetivo principal de esta transición es controlar las emisiones.

Según Smil (2017), durante el siglo XVIII se presentó un rápido avance en las innovaciones aplicadas, aun cuando los mayores desarrollos ocurrieron en el siglo XIX, por la relación entre conocimiento científico y diseño, y por la comercialización de los nuevos inventos. Así mismo, la rápida difusión de estos cambios fue el resultado de una combinación entre las innovaciones energéticas, la organización industrial y las nuevas formas

de transporte, y de las telecomunicaciones, que permitieron impulsar la producción y promover el comercio nacional e internacional.

En relación con las transiciones energéticas de las fuentes fósiles, se requirieron entre 50 y 75 años para que el nuevo recurso capturara una gran parte del mercado mundial, pues el carbón, el petróleo y el gas natural tienen técnicas de producción, distribución y conversión energética propias y diferentes entre sí, y son parte de la canasta energética. Así mismo, mientras las escalas de sustitución entre el carbón y el petróleo fueron similares, en el caso del gas natural dicha escala ha sido más demorada, por las inversiones en infraestructura y por el ritmo de su incorporación al consumo; todo ello, sin dejar de lado la capacidad diferencial de estas fuentes, en términos del volumen requerido para producir la misma cantidad de energía.

En lo que respecta a la transición hacia fuentes renovables, esta se encuentra en una etapa temprana, con una alta probabilidad de que sea un proceso prologando, por la lentitud característica de esta sustitución; para lo cual, se basa en los años de las transiciones del carbón, petróleo y gas natural, como en los avances de las energías renovables a 2015. Finalmente, dos avances pueden acelerar la descarbonización del sistema energético: la construcción de plantas nucleares con mejores diseños, y un almacenamiento eficiente de energía eólica y solar a gran escala; además, existe el desafío de reemplazar los millones de toneladas de combustibles líquidos de alta densidad energética en el transporte y la producción de arrabio, cemento, plásticos y amoniaco (Smil, 2017).

La canasta energética primaria y la matriz eléctrica

De acuerdo con Planete Energies (2015), la *canasta energética* es la combinación de las distintas fuentes de energía primaria, utilizadas por un país para satisfacer sus necesidades energéticas: generar electricidad, proporcionar combustible para el transporte, y calentar y enfriar los edificios residenciales e industriales. Su composición varía en el tiempo, así como respecto a otros países, según la disponibilidad de las fuentes, su capacidad para importar, las necesidades energéticas y los factores históricos, económicos, sociales, demográficos, ambientales y geopolíticos.

Por otra parte, "la matriz eléctrica hace referencia a las energías primarias que se utilizan en la generación de electricidad en un país" (Fundación YPF, 2022, p. 1, párr. 9). Tanto la canasta energética como la matriz eléctrica son herramientas para planificación del sector a diferentes horizontes, por lo cual se hace relevante para la transición energética. Para analizar la composición y evolución de la canasta energética y matriz eléctrica mundiales, se va a tomar la información compilada por la BP.

Según las estadísticas de BP (2021), en 2020 las energías fósiles participaban con el 83,1 % —y entre estas, el petróleo participaba con el 31,2 %; el carbón, con el 27,2 %, y el gas natural, con el 24,7 %— de la canasta energética primaria; la hidroeléctrica, con el

6,9 %; las energías renovables (eólica, geotérmica, biomasa, solar y otras), con el 5,7 %, y la nuclear, con el 4,3 %. Con respecto a 2000, las fósiles decrecieron en el -2,9 % —el petróleo decreció en el -7,9 %; pero el carbón creció en el +2,2 %, y el gas natural, en el +2,8 %—, y la nuclear, en el -2,2 %; en cambio, las energías renovables aumentaron en el +5,0 %, y la hidroeléctrica, en el +0,1 %. Al analizar dichas estadísticas, se evidencia que el carbón, a pesar de ser la fuente fósil con mayores emisiones, triplicó su volumen consumido en China y la India entre 2000 y 2020.

Con respecto a la matriz eléctrica, en 2020 las energías fósiles participaron con el 61,8 % —el petróleo lo hizo con el 2,8 %; el carbón, con el 35,4 %, y el gas natural, con el 23,6 %—; la energía hidroeléctrica, con el 16,2 %; las renovables, con el 11,8 %, y la nuclear, con el 10,2 %. En relación con 2000, las fósiles decrecieron en el -2,8 % —el petróleo lo hizo en el -5,2 %, y el carbón, en el -3,3 %, pero el gas natural creció en el +5,7 %—; la nuclear, en el -6,6 %, y la hidroeléctrica, en el -1,0 %, a favor de las energías renovables, que aumentaron en el 10,4 %. El gas natural, por su parte, ha incrementado su participación en la canasta energética primaria y en la matriz eléctrica, por ser más limpio y ser considerado el energético puente de la nueva transición.

La configuración del mercado de las energías fósiles

Las energías fósiles son recursos estratégicos para el desarrollo y el crecimiento económico de los países que aportaron en 2020 el 83,1 % de la matriz energética, y permitieron así la operatividad del sistema productivo y de los medios de transporte, el acceso a las tecnologías de la información y el mejoramiento del bienestar, y promovieron, además, espacios de socialización y esparcimiento. A lo anterior se agrega el impacto geopolítico por la concentración de las reservas, la producción y el consumo de petróleo, de gas natural y de carbón en pocos países, como se aprecia a continuación; un impacto determinado por el azar de la naturaleza, la cadena de suministro y el nivel de desarrollo evidenciado al analizar las estadísticas de BP (2021).

Esta concentración se evidencia al consolidar las cifras para los primeros diez países en cada uno de los tres *commodities*: petróleo, gas natural y carbón, y según las reservas, la producción y el consumo. Se debe tener presente que los países con mayores reservas fósiles no necesariamente son los mayores productores, y que no hay una correlación directa entre la cantidad de reservas de petróleo y las de gas natural, por las características de los yacimientos de hidrocarburos; además, la composición de la canasta es variada entre los países, según su grado de desarrollo económico, su infraestructura, su disponibilidad de reservas y su acceso a las fuentes.

En el caso de las reservas, las cifras de BP (2021) muestran cómo diez países tienen en su subsuelo el 86,4 % del petróleo; en su orden: Venezuela, Arabia Saudita, Canadá, Irán, Iraq, Rusia, Kuwait, Emiratos Árabes Unidos, Estados Unidos y Libia; el 81,1 % del

gas natural: Rusia, Irán, Qatar, Turkmenistán, Estados Unidos, China, Venezuela, Arabia Saudita, Emiratos Árabes Unidos y Nigeria, y el 90,7 % del carbón: Estados Unidos, Rusia, Australia, China, India, Alemania, Indonesia, Ucrania, Polonia y Kazakstán.

Con respecto a la producción, las estadísticas de BP (2021) indican que el 72,2 % del petróleo es ofertado por diez países: Estados Unidos, Arabia Saudita, Rusia, Canadá, Iraq, China, Emiratos Árabes Unidos, Irán, Brasil y Kuwait; el 72,2% del gas natural, por: Estados Unidos, Rusia, Irán, China, Qatar, Canadá, Australia, Arabia Saudita, Noruega y Argelia, y el 92,4 % del carbón, por: China, India, Indonesia, Estados Unidos, Australia, Rusia, Suráfrica, Kazakstán, Alemania y Polonia.

En relación con el consumo, los números de BP (2021), reflejan cómo diez países concentran el 62,5 % de la demanda de petróleo: Estados Unidos, China, India, Arabia Saudita, Japón, Rusia, Corea del Sur, Brasil, Canadá y Alemania; el 62,3 % del gas natural: Estados Unidos, Rusia, China, Irán, Canadá, Arabia Saudita, Japón, Alemania, México y Reino Unido, y el 86,2 % del carbón: China, India, Estados Unidos, Japón, Suráfrica, Rusia, Indonesia, Corea del Sur, Vietnam y Alemania.

La evolución del concepto de seguridad energética

Dado que el suministro creciente de fuentes fósiles ha soportado el crecimiento económico y el bienestar, su finitud en las reservas pone en riesgo la sustentabilidad del sistema energético, y es, por tanto, una de las causas de la actual transición. Esta tendencia se ha mantenido, a pesar de su merma en la participación dentro de la matriz energética, a favor de las renovables. Sin dejar de lado que la oferta impacta el precio de estos *commodities*, al ser bienes económicos, en tal sentido, el embargo petrolero de 1973² fomentó el desarrollo de las energías renovables (solar y eólica), según Burton (2016) y Walker y Swift (2015).

Por lo expuesto, el concepto de seguridad energética es relevante, de tal manera que la visión ha evolucionado según las condiciones del mercado, la disponibilidad de reservas, el acceso a las fuentes, el soporte de la actividad productiva y del bienestar, y el entorno geopolítico por la concentración de las reservas y la producción de energías fósiles en pocos países, como ya se observó. Además, debido al impacto ambiental de las emisiones por el consumo de energías fósiles, el actual sistema energético no es sostenible ambientalmente.

2 "Su objetivo: castigar a los países que apoyaban a Israel en la guerra de Yom Kippur. (...) El resultado fue un recorte en el suministro mundial de cerca 2,9 millones barriles al día. La factura energética de las economías industriales pasó del 1,5% del PIB al 5%. La inflación mundial llegó a dos dígitos después de la subida de precios" (*Semana*, 2005, p. 1, párr. 3-4). Es así como "los países de la OPAEP (Organización de los Países Árabes Exportadores de Petróleo) decidieron unilateralmente terminar con el tratado de Teherán y subir el precio cotizado de sus crudos" (Pérez & Saldarriaga, 1974, p. 132).

La seguridad energética vista desde la cadena de valor

La cadena de valor de los hidrocarburos es la secuencia de actividades que las empresas de la industria llevan a cabo entre la fuente del suministro y la elaboración del petróleo, del gas natural y de los productos derivados, tanto en los mercados nacionales como en los internacionales. Tal secuencia se agrupa en tres segmentos: *upstream* (exploración y producción), *midstream* (transporte y almacenamiento) y *downstream* (refinación y comercialización) (Álvarez et al., 2018). Dentro de este contexto, dos visiones de seguridad energética se relacionan con dicho enfoque:

La visión clásica se ha centrado en la protección física de las infraestructuras y la garantía de la continuidad del suministro. Destaca el elemento físico y territorial —sobre instalaciones y conexiones— así como las relaciones comerciales y de política económica respecto de los suministradores. Desde una óptica moderna, el enfoque es integrado y multidimensional. Predominan los elementos funcionales sobre el físico-territorial, y su consideración sistémica. (De Espona, 2013, p. 3)

Esta vista tradicional tiene un enfoque holístico de la cadena de valor, que procura la eficiente operatividad del sistema para mantener el suministro de las fuentes; teniendo en cuenta su impacto sobre las economías —tanto de los países exportadores, que reciben las divisas internacionales, como de los consumidores, que necesitan la energía para soportar su propio aparato productivo y su bienestar, de modo que entre ellos se genera una interdependencia—. Esta visión se mantiene vigente por la necesidad de proteger las regiones productoras, las refinerías y las plantas, los tanques de almacenamiento, los oleoductos y los gasoductos, así como las rutas marítimas, incluyendo los *chokepoints*, o puntos de restricción del tránsito marítimo, y a través de los cuales se movió, tan solo en 2015, el 61 % del petróleo y de sus derivados (U. S. Energy Information Administration, 2017).

La operatividad de la cadena de valor implica el uso de la fuerza militar, mediante la instalación de bases para brindar seguridad a los campos petrolíferos y gasíferos, y a la infraestructura de producción, transporte, almacenamiento y procesamiento; igualmente, la ubicación estratégica de las flotas navales alrededor de los mares, para proteger tanto a las flotas de tanqueros y metaneros como los *chokepoints*. Estos despliegues militares y la presencia naval requieren, por su parte, los canales diplomáticos, para proteger los intereses de las empresas de la industria petrolera y de las naciones.

La seguridad energética como soporte del crecimiento económico

Para explicar como la seguridad energética es soporte del crecimiento económico, se toma inicialmente la definición de seguridad energética de Estados Unidos, contenida en la Política Energética Nacional, emitida en 2001 por National Energy Policy Development Group (2001), y que se refiere a los suficientes suministros de energía para apoyar el crecimiento económico mundial y del país, y disminuir el impacto de la volatilidad de los precios y de la incertidumbre en la oferta; en relación con dichos factores de inestabilidad, se

plantea disminuir la dependencia de fuentes externas. Por esta razón, la seguridad energética debe ser una prioridad de las políticas exterior y comercial, y deben construirse relaciones sólidas con las naciones productoras en el mismo hemisferio, como Trinidad y Tobago, Colombia, Venezuela y Brasil, en términos de comercio, inversión y suministro confiables; adicionalmente, deben hacerse inversiones transfronterizas con Canadá y México en energía, oleoductos, gasoductos y conexiones eléctricas, para garantizar el suministro.

En relación con la política energética, se deben seguir promoviendo las fuerzas del mercado, las mejoras tecnológicas en exploración y producción, y la apertura de nuevas áreas petroleras alrededor del mundo, para diversificar las fuentes de suministro, al igual que incrementar la participación del gas natural y de la energía nuclear en la canasta energética. Además, ante el incremento esperado en la demanda general y en el consumo per cápita, se deben seguir promoviendo tecnologías más eficientes, para disminuir la intensidad energética (cantidad de energía utilizada para producir un dólar de producto interno bruto [PIB]); igualmente, procurar el incremento de la capacidad energética interna de manera eficiente y sostenible ambientalmente, limitar el crecimiento de las importaciones y aumentar la flexibilidad económica, para responder a cualquier interrupción del petróleo o suministro de energía.

Así mismo, se argumenta que “la prosperidad y la seguridad de la Unión Europea dependen de la existencia de un abastecimiento estable y abundante de energía” (Comisión Europea, 2014, p. 2); de esta manera, los ciudadanos disponen de energía en cualquier lugar, y no han sufrido interrupciones graves desde los años setenta del siglo XX, con las crisis del petróleo. Además, ante los problemas en el abastecimiento de gas en algunos países orientales durante los inviernos de 2006 y de 2009, se promovieron la diversificación de los suministradores y el mejoramiento de la infraestructura de transporte; son retos para la estrategia de seguridad energética reforzar la capacidad de resistencia ante perturbaciones e interrupciones de corto plazo, y reducir la dependencia frente a ciertos combustibles, proveedores y rutas de abastecimiento en el largo plazo.

La seguridad energética con una visión ambientalmente sostenible

La variable ambiental se volvió relevante en la seguridad energética, por los efectos negativos de los combustibles fósiles sobre el calentamiento global, generador de costos sociales y económicos; ello se menciona en la Política Energética Nacional de los Estados Unidos en 2001, al definirse que el incremento de la capacidad energética debía tener en cuenta la sostenibilidad ambiental. En ese sentido, Ruiz (2007) puntualiza:

[...] la seguridad energética tanto en lo que se refiere a la garantía de su acceso, así como a la calidad de las energías en términos de emisión de CO₂, es considerada como un tema estratégico y de defensa nacional, [...] Los efectos del cambio climático empiezan a ser crecientemente considerados como un problema de seguridad nacional. (pp. 9-10)

Herrero de Castro (2016) se refiere a la seguridad energética desde dos perspectivas. Una de *corto plazo*, para garantizar un suministro diverso y seguro de fuentes, con unas premisas de competitividad y prosperidad, soportado dicho suministro en marcos jurídicos y regulatorios estables, tanto nacionales como internacionales, y con unas capacidades del sistema energético para reaccionar a cambios inesperados en la oferta y la demanda. Y otra de *largo plazo*, enfocada en inversiones para la prospección de fuentes, y en infraestructura de extracción y distribución para desarrollar las energías, y orientado a atender la demanda futura, con criterios de eficiencia energética e incorporación de energías limpias, de tal manera que el modelo energético promueva la prosperidad, el desarrollo sostenible y el bienestar.

Elkind (2010), por su parte, argumenta cómo la tradicional definición de seguridad energética contemplaba tres elementos: disponibilidad, fiabilidad y asequibilidad. La *disponibilidad* se relaciona con la existencia de un mercado comercial de energía; la *fiabilidad*, con el suministro garantizado de la energía sin interrupciones, y la *asequibilidad*, con el acceso de los consumidores a una energía a precios bajos y transparentes en su formación. Además, un cuarto elemento es la *sostenibilidad del medio ambiente*, relacionada con las bajas emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes. A partir de estos componentes, los países evalúan las prioridades y las vulnerabilidades del sistema energético, con el fin de balancearlos, y definir su posición frente a su seguridad energética y a sus prioridades de política, reflejado ello en la canasta energética; esto mismo se aplicaría a escala regional y de los grupos socioeconómicos dentro de los países.

Los retos de la seguridad energética

Pardo de Santayana (2022) recuerda que la actual transición hacia energías limpias se origina en las consecuencias del cambio climático, y es una de las mayores apuestas por reconfigurar el futuro; y como antes de la pandemia del Covid-19, se vislumbraba una mayor seguridad energética, con unos mercados más seguros y menos dependientes del comportamiento de la geopolítica mundial. Esto implicaba una mayor autonomía de los países consumidores respecto a los exportadores de hidrocarburos y carbón; sin embargo, el mundo se verá sometido a variables desconocidas, que generarán incertidumbre en el alcance de las metas sobre las emisiones.

Roca (2020), por su parte, argumenta cómo la pandemia interrumpió la dinámica de la cadena mundial de suministros de las materias primas y equipos para la producción de energías renovables, por el cierre de fábricas; especialmente, en China, donde se concentra la fabricación de paneles solares, sin dejar de lado la disminución en las inversiones, el retraso en los envíos de los equipos, el aumento en costos y la demora en la entrada de los proyectos de energías limpias en todo el mundo. A lo anterior se suman

las crisis de contenedores y energética, que afectan la cadena global y el suministro de energía, lo que conlleva la sustitución de gas natural por el consumo de carbón, y la disminución en el ritmo productivo de las fábricas, como lo plantea Eternity Group (2021).

En relación con el *shock* sobre el mercado petrolero, Pardo de Santayana (2022) describe efectos como: contracción en la demanda, con sobreacumulación de inventarios; cierre de yacimientos, y caída de los precios, llegando a negativos. Todo ello, con consecuencias en la desaceleración temporal del ciclo de las inversiones petroleras y desplazamiento de la curva de producción, lo cual garantizaba los niveles crecientes de la oferta energética. Y por tal motivo, esta disrupción económica pospandemia reflejaba una baja capacidad de reacción del sistema energético frente a la reactivación de la demanda, y generaba una alta volatilidad e inestabilidad en los mercados, incrementos extraordinarios en los precios de las energías fósiles y aumento en el costo de la electricidad.

La sobreacumulación de inventarios se originó en una sobreproducción de crudo por la guerra de precios entre Arabia Saudita y Rusia, los dos mayores productores del acuerdo OPEP+³, y que días antes de declararse la pandemia no se pusieron de acuerdo en cuanto a disminuir o no la oferta para mejorar los precios. Amórtegui (2021b) y Wirth (2022), por su parte, mencionan que la OPEP+ aumentó moderadamente la oferta para garantizar unos mayores ingresos, buscando compensar la pérdida de ingresos durante la pandemia, sin dejar de lado la menor capacidad de reacción para aumentar la producción ante la desaceleración en las inversiones, por los planes mundiales en el proceso de descarbonización del sector, y como consecuencia de la caída en los precios durante la pandemia.

Así mismo, Pardo de Santayana (2022) observa un repunte de las energías fósiles y un aumento en las emisiones de dióxido de carbono (CO₂), que implicará un mayor reto para continuar la senda de crecimiento prepandemia de las energías renovables, a lo cual cabe agregar que en las previsiones para el logro de los objetivos climáticos para 2050 se contempla que el mundo utilizará la mitad del gas natural y una cuarta parte del petróleo consumidos actualmente; además, que el círculo virtuoso entre acción política e innovación tecnológica será fundamental, pues implica menores costos y el fomento de una economía energética más electrificada, eficiente, interconectada y limpia. Y como lo expresan Burton (2016) y Walker y Swift (2015), las curvas de aprendizajes han permitido

3 Según (Bajpai, 2022), la OPEP+ hace referencia a los 13 miembros de la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) y los otros once no miembros, los cuales acordaron, a finales de 2016, cooperar de manera regular y sostenible en el ajuste de la producción, para brindar estabilidad al mercado petrolero. Mientras los países de la OPEP tienen el 80,4 % de las reservas probadas, los no miembros tienen el 9,7 %, y ello les da la capacidad de interrumpir o mejorar el suministro; dentro de los últimos están: Azerbaiyán, Bahrein, Brunéi, Guinea Ecuatorial, Kazajstán, Rusia, México, Malasia, Sudán del Sur, Sudán y Omán.

que las energías renovables, como la eólica y la solar, sean tan competitivas como las fósiles para la generación eléctrica.

Finalmente, otro de los aspectos que plantea Pardo de Santayana (2022) es la relevancia de los minerales estratégicos —como es el caso del litio, el cobalto, el níquel, el cobre y las tierras raras, y de los combustibles ricos en hidrógeno— en la fabricación de carros eléctricos, paneles solares, turbinas eólicas, cableado y pilas de almacenamiento; por tal razón, una nueva fuente de poder en el escenario geopolítico mundial en un ambiente energético bajo en carbono es el control de la cadena de suministro de los minerales y los combustibles mencionados, cuyas reservas y cuya producción están concentradas por efecto de la geología. Eso, tomando en consideración el desarrollo tecnológico de dichas energías por parte de pocos países, junto con la fabricación de los componentes que soportan ese sistema energético, y que es un factor crítico de éxito para sustituir el 83,1 % de las energías fósiles en la actual canasta energética.

El interés nacional en el contexto de la transición energética

La transición energética conlleva decisiones de carácter estratégico que afectan la seguridad energética y los intereses nacionales. Respecto a estos últimos, Morgenthau (1948) planteó que los objetivos de la política exterior debían definirse en términos de los intereses nacionales y estar soportados con un adecuado poder; también, que el interés nacional debía definirse en términos de *seguridad nacional*; es decir, de la integridad del territorio y de sus instituciones. En este sentido, los elementos del poder nacional permitían generar influencia en la escena internacional, dentro de los cuales contemplaba la geografía, los recursos naturales, la capacidad industrial, la preparación militar, la población, el carácter nacional, la moral nacional y la calidad de la diplomacia. Al mismo tiempo, afirmaba que la diplomacia es el cerebro del poder nacional, y la moral nacional, su espíritu.

Los recursos naturales y la capacidad industrial como elementos del poder

Morgenthau (1948) argumentaba también que la autosuficiencia o la cuasi autosuficiencia de los países en términos de recursos naturales les ofrecía una gran ventaja sobre las naciones importadoras, a pesar de los esfuerzos para mantener abiertas las rutas de abastecimiento en tiempos de guerra. Así mismo, como la capacidad industrial y material, al relacionarse con la calidad y la capacidad productiva, el conocimiento, las habilidades, la invención y la organización gerencial, habían permitido desarrollar la industria pesada y armamentística, lo que, junto a la tecnología y las comunicaciones, era indispensable para fortalecer el poder nacional y las capacidades para la victoria en la guerra. En tal sentido, las naciones industriales eran grandes potencias, y un cambio en el rango industrial llevaba a cambios en la jerarquía del poder.

Dentro de este contexto, las energías fósiles, por ser recursos naturales no renovables, con una configuración de oligopolio en el mercado por la concentración de sus reservas y producción, se vuelven un elemento generador de poder nacional y de interdependencia entre los productores y los consumidores. Mientras los primeros dependen de las ventas, los segundos dependen de la disponibilidad, la fiabilidad y la asequibilidad de dichas energías; de esa manera, los productores y los consumidores buscan garantizar el funcionamiento de sus aparatos productivos y promover el desarrollo económico y social.

Los intereses nacionales y el desarrollo económico

Herrero de Castro (2010) amplía la definición primigenia de intereses nacionales propuesta por Morgenthau; es decir, desde una visión de la seguridad nacional basada en la integridad del territorio e instituciones, hacia una más amplia, que incluye nuevas esferas de la acción estatal:

El interés nacional, puede definirse entonces de forma genérica, como la defensa y promoción de objetivos naturales y esenciales de un Estado en el área política, económica, social y cultural. El interés nacional esencial, sería garantizar la supervivencia, seguridad del propio Estado y la defensa de su población. Inmediatamente después cabría situar la búsqueda de poder, riqueza y crecimiento económico. Todo ello, por sí mismo y para servir a la satisfacción del nivel esencial. (p. 19)

A fin de relacionar la riqueza y el crecimiento económico con los intereses nacionales esenciales, se acude a la categorización de la Red de Seguridad y Defensa de América Latina (RESDAL) (1999), la cual define los intereses primarios como los relacionados con la supervivencia del país y de carácter permanente, y los *estratégicos*, como los que contribuyen a asegurar los intereses primarios, no afectan a la supervivencia y son variables en el tiempo, según la situación estratégica del país. Dentro de los estratégicos se contemplan: promover el desarrollo económico y social, preservar el medio ambiente, fomentar la investigación científica y adquirir tecnología.

De acuerdo con lo anterior, la riqueza y el crecimiento económico son intereses estratégicos, que contribuyen a asegurar los intereses esenciales o primarios del Estado: la supervivencia, la seguridad del Estado y la defensa de la población. RESDAL (1999) los expresa como el desarrollo económico y social del país, y contempla en dicha categoría, entre otros, la preservación del medio ambiente, la promoción de la investigación científica y la adquisición de tecnología. Por tal motivo, la canasta energética debe garantizar la actividad del aparato productivo y el bienestar, bajo condiciones de sostenibilidad ambiental, para contrarrestar los efectos del calentamiento global, con una base tecnológica que garantice la productividad y la satisfacción de las necesidades básicas, y tendiente a asegurar el interés estratégico del desarrollo económico y social.

La seguridad energética y los intereses nacionales

En esta aproximación teórica, mientras la riqueza y el crecimiento económico son intereses estratégicos, la seguridad del Estado y la defensa de la población son intereses esenciales o primarios. La seguridad energética fomenta el desarrollo económico y social, y de esta manera los intereses estratégicos contribuyen al interés primario de la supervivencia. Los beneficios económicos y sociales de la seguridad energética, entonces, se materializan en el acceso de las empresas, las instituciones y los habitantes de una nación a las fuentes para desarrollar sus actividades de carácter productivo y reproductivo, a través de un suministro constante, seguro, asequible y sustentable.

Las energías fósiles han sido esenciales para los países porque han asegurado el desarrollo económico y social, al participar con el 83,1 % de la canasta energética primaria y el 61,3 % de la matriz eléctrica mundial, tan solo en 2020, según BP (2021). Así pues, se evidencia que las restricciones en el abastecimiento del mercado afectan los niveles de precios, la generación de empleo y la balanza cambiaria. Interpretando a Musgrave y Musgrave (1992), tales riesgos afectan el cumplimiento de la función económica de la estabilización: armonizar la política económica para generar crecimiento por parte del Estado.

Dado lo anterior, la defensa de los intereses nacionales requiere un nivel óptimo de precios: los países exportadores requieren las divisas y los ingresos fiscales para ejecutar el gasto público, servir la deuda y mantener los flujos del comercio internacional; y por el lado de los consumidores, garantizar el funcionamiento de la economía dentro de unos niveles manejables de inflación. Adicionalmente, determinados niveles de precios impactan a las empresas productoras en la ejecución de sus proyectos, y a las empresas de servicios petroleros, en el desarrollo de avances tecnológicos. Por tanto, la intervención de un actor sobre el mercado global de manera prolongada es un factor de inestabilidad y de posible conflicto diplomático o, incluso, armado.

Con la incorporación de la variable ambiental en la seguridad energética y la definición de los intereses nacionales, se están fomentando las energías renovables para reemplazar las fósiles, por los efectos sobre el calentamiento global; se posiciona, por ende, el concepto de

[...] desarrollo sostenible como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. [...] Consta de tres pilares, el desarrollo sostenible trata de lograr, de manera equilibrada, el desarrollo económico, el desarrollo social y la protección del medio ambiente, (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 2022a, p. 1 párr. 1)

En este sentido, en 2000, las Naciones Unidas aprobaron ocho Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), y en 2015, al vencimiento del plazo, se acordó una nueva agenda, con 17 ODS, con término en 2030, y los cuales "constituyen un llamamiento

universal a la acción para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y mejorar las vidas y las perspectivas de las personas en todo el mundo" (ONU, 2022b, p. 1, párr. 1); dentro de los ODS se contempla:

[...] garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos; promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos; y construir infraestructura resiliente, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación. (Comisión Económica para la América Latina y el Caribe [CEPAL], 2018, p. 3)

Los intereses nacionales y los conflictos por hidrocarburos

Según BP (2021), para finales de 2020 se disponía de 50 años de reservas de petróleo, 48,8 años de gas natural y 139 años de carbón, lo cual se calcula a partir de las reservas probadas remanentes y la producción de ese año: 88,39 millones de barriles diarios de petróleo, 371,83 billones de pies cúbicos día de gas natural, y 7.741,6 millones de toneladas por día de carbón. Además, como el logro de los objetivos climáticos para 2050 implica disminuir el consumo de gas natural a la mitad del volumen actual, y el de petróleo, a una cuarta parte (Pardo de Santayana, 2022), hacerlo lleva a disminuir la producción de cada uno de ellos, y al aumento de las energías renovables y del uso de hidrógeno para alcanzar las metas relacionadas con las emisiones de carbono.

Dentro de este panorama, los países productores deben disminuir progresivamente sus volúmenes de consumo de energías fósiles, lo cual implica una baja en sus ingresos, que deben compensar con la diversificación de sus fuentes de energía y de su aparato productivo, en pro de asegurar el desarrollo económico y social. Además, deben tenerse presentes los cambios geopolíticos por el carácter estratégico de los hidrocarburos, la afectación de los intereses nacionales al poner en riesgo la supervivencia, y los posibles conflictos interestatales —armados o diplomáticos— que puedan derivarse de las tensiones generadas de esta transición energética.

Klare (2003) afirma que ningún recurso será tan propicio como el petróleo para generar conflictos interestatales durante el siglo XXI, pues las sociedades industriales avanzadas requerirán suficiente aprovisionamiento para subsistir y, por tanto, cualquier circunstancia que afecte la continuidad del suministro podrá originar una crisis, con la posibilidad de utilizar la fuerza militar. En este sentido Amórtégui Rodríguez (2018) menciona nueve factores generadores de conflictos armados interestatales por petróleo y gas, y los cuales se mencionan a continuación, de acuerdo con las etapas de la cadena de valor de los hidrocarburos, para lo que tuvieron en cuenta cinco conflictos armados: la guerra del Sinaí, la guerra de los Seis Días, la guerra del Yom Kippur, la guerra Iraq-Irán y la invasión de Iraq a Kuwait. Dichos factores generadores de conflictos son los siguientes: en la etapa de *exploración* sería la disponibilidad del recurso petrolero y la falta de delimitación fronteriza; en la de *producción*, los yacimientos transfronterizos; en la de *transporte*, la ubicación geográfica del país, el bloqueo de los puntos de restricción

marítima, o *chokepoints*, y el cierre de oleoductos y gasoductos, y en la de *comercialización*, el control del mercado petrolero. Y con respecto a los riesgos del sistema, serían la interrupción de la cadena de valor y la dependencia del crudo y del gas.

Conclusiones

A lo largo del texto se evidencia cómo la transición energética de energías fósiles a renovables se origina en la necesidad de contrarrestar los efectos del calentamiento global mediante la disminución de las emisiones de CO₂, la diversificación de las fuentes para disminuir la dependencia externa, y la finitud de las reservas del petróleo, gas natural y carbón, que han soportado la riqueza y el crecimiento económico. En este sentido, la seguridad energética debe garantizar un suministro ambientalmente sostenible, al igual que la operatividad de la cadena de valor, tanto de los hidrocarburos como de las energías renovables, para mantener su disponibilidad, su fiabilidad y su asequibilidad.

Adicionalmente, esta transición es un proceso de largo aliento que busca una matriz energética sustentable para mediados del presente siglo, a través del aumento progresivo de la participación de las energías con cero emisiones —las renovables y el hidrógeno—, sin dejar de lado la permanencia de las fósiles, por cuanto a lo largo de los últimos dos siglos las energías se han complementado, si bien es cierto que el objetivo consiste en la reducción paulatina del uso de las fósiles. Es importante, eso sí, el fomento de la eficiencia energética, así como el desarrollo tecnológico para la incorporación y la masificación de estas energías tendiente a soportar el aparato productivo y el bienestar de la sociedad.

Finalmente, la transición traerá cambios en la geopolítica y en las relaciones de poder, en la medida en que los países exportadores de energías fósiles verán disminuida su influencia, y ello los obligará a fomentar las renovables y a diversificar sus propias economías y sus exportaciones; además, aparecerán en escena los países productores de minerales estratégicos y tierras raras, los fabricantes de carros eléctricos e infraestructura, y los desarrolladores de tecnología. De esa forma, se verán en riesgo los intereses nacionales de manera diferencial entre los países, en función de los requerimientos de recursos económicos y fuentes energéticas para soportar dicho proceso.

Declaración de divulgación

El autor declara que no existe ningún potencial conflicto de interés relacionado con el artículo.

Sobre el autor

Luis Renato Amórtegui Rodríguez, Doctorando en Ciencias Políticas y Administración y Relaciones Internacionales de Universidad Complutense de Madrid, España. Magíster en Estrategia y Geopolítica de la Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”,

Colombia. Magister en Administración de Negocios – MBA de la Universidad de los Andes, Colombia. Magister en Planificación y Administración del Desarrollo Regional de la Universidad de los Andes, Colombia. Economista de la Pontificia Universidad Javeriana, Colombia. Experiencia en la industria petrolera en temas de planeación financiera, evaluación financiera de proyectos y estructuración de negocios petroleros.

Contacto: lamorteg@ucm.es - ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4093-2913>

Referencias

- Álvarez, E., Bravo, M., Jiménez, B., Mourão, A., & Schultes, R. (2018). *The oil and gas value chain: a focus on oil refining*. Instituto Vasco de Competitividad.
- Amórtegui Rodríguez, L. R. (2018). Anticipación de conflictos internacionales por petróleo y gas. En J. E. Moreno Peláez, *Memorias eventos científicos geoestratégicas* (pp. 175 - 254). Escuela Superior de Guerra "General Rafael Reyes Prieto".
- Amórtegui Rodríguez, L. R. (2021a, 15 de marzo). *La entropía energética y la transición hacia renovables*. <https://www.seguridadyestrategiaglobal.com/post/la-entrop%C3%ADa-energ%C3%A9tica-y-la-transici%C3%B3n-hacia-energ%C3%ADas-renovables>
- Amórtegui Rodríguez, L. R. (2021b, 28 de enero). *El mercado petrolero en tiempos de pandemia*. <https://www.seguridadyestrategiaglobal.com/post/el-mercado-petrolero-en-tiempos-de-pandemia>
- Bajpai, P. (2022, 3 de agosto). *What is OPEC+? An overview of key members*. <https://www.nasdaq.com/articles/what-is-opec-an-overview-of-key-members>
- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (2020, 5 de agosto). *Los problemas que debe enfrentar China por sus altos niveles de polución post pandemia*. <https://www.bcn.cl/observatorio/asiapacifico/noticias/nuevos-problemas-china-polucion-coronavirus>
- British Petroleum (BP). (2021). *Statistical review of world energy 2021*. <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2021-full-report.pdf>
- Burton, V. (2016). *Renewable energy. Sources, applications and emerging technologies*. Nova Publishers.
- Comisión Económica para la América Latina y el Caribe (CEPAL). (2018). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible una oportunidad para América Latina y el Caribe*. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141_es.pdf.
- Comisión Europea. (2014). *Estrategia europea de la seguridad energética*. Bruselas.
- De Espona, J. R. (2013). *El moderno concepto integrado de seguridad energética* (Vol. 32). Instituto Español de Estudios Estratégicos. Documento de Opinión.
- Elkind, J. (2010). Energy security. Call for a broader agenda. En C. Pascual & J. Elkind, *Energy security* (pp. 119-148). Brookings Institution Press.
- Estrada Gasca, C. A. (2013). Transición energética, energías renovables y energía solar de potencia. *Revista Mexicana de Física*, 59(2), 75-84.
- Eternity Group. (2021, 21 de diciembre). *Crisis energética: efectos en el comercio internacional*. <https://blog.eiffmx.com/crisis-energ%C3%A9tica-efectos-en-el-comercio-internacional>
- Fundación YPF. (2022, 27 de junio). *Los hidrocarburos son nuestra principal fuente de energía*. https://energiasdemipais.educ.ar/edmp_lecturas/matriz-energetica/
- Greenpeace México. (2021, 5 de abril). *¿Cómo afectan los combustibles fósiles a la salud humana?* <https://www.greenpeace.org/mexico/blog/9853/como-afectan-los-combustibles-fosiles-a-la-salud-humana/>
- Herrero de Castro, R. D. (2010). El concepto de interés Nacional. En *Evolución del concepto de interés nacional* (pp. 19-38). Centro Superior de Estudios de la Defensa Nacional.
- Herrero de Castro, R. D. (2016). La seguridad energética y la estrategia global de seguridad de la Unión Europea. *Revista UNISCI*, 42. <http://dx.doi.org/10.5209/RUN1.53788>

- International Renewable Energy Agency. (2019). *Global energy transformation: A roadmap to 2050*. IRENA.
- International Renewable Energy Agency. (2021). *Energy transition*. <https://www.irena.org/energytransition>
- Klare, M. T. (2003). *Guerras por los recursos. El futuro escenario del conflicto global*. Ediciones Urano.
- Linares, P. (2018). La transición energética. *Ambienta: La revista del Ministerio de Medio Ambiente*, (125), 20-31.
- Morgenthau, H. J. (1948). *Politics among nations. The struggle for power and peace*. Alfred A. Knopf.
- Musgrave, R. A., & Musgrave, P. B. (1992). *Hacienda pública teórica y aplicada*. McGraw Hill.
- National Energy Policy Development Group. (2001). *National energy policy*. U.S Government Printing Office.
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2022a, 26 de abril). *Desarrollo sostenible*. <https://www.un.org/es/ga/president/65/issues/sustdev.shtml#:~:text=Se%20define%20%C2%ABel%20desarrollo%20sostenible,para%20satisfacer%20sus%20propias%20necesidades%C2%BB>.
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2022b, 10 de agosto). *La Agenda para el desarrollo sostenible*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda/>
- Pardo de Santayana, J. (2022). *Seguridad energética en el tránsito hacia unas energías limpias*. Instituto Español de Estudios Estratégicos. Documento de Análisis, núm. 3/2022.
- Pascual, C., & Elkind, J. (2009). *Energy security. Economics, politics, strategies, and implications*. Brookings Institution Press.
- Pérez, J., & Saldarriaga, J. (1974, octubre). El impacto de la crisis petrolera mundial. *Coyuntura Económica*, 4(3), 131-142.
- Planete Energies. 2015, 7 de enero). *What is the energy mix?* <https://www.planete-energies.com/en/medias/close/what-energy-mix>
- Red de Seguridad y Defensa de América Latina (RESDAL). (1999, 1 de octubre). *Uruguay. Bases para una Política de Defensa Nacional*. <https://www.resdal.org/Archivo/d00000b9.htm>
- Rifkin, J. (1990). *Entropía: Hacia el mundo invernadero*. Urano.
- Ritchie, H., & Rose, M. (2022, 11 de abril). *Energy production and consumption*. <https://ourworldindata.org/energy-production-consumption>
- Roca, J. A. (2020, 25 de abril). *La pandemia del COVID-19 altera la dinámica de mercado de las energías renovables*. <https://elperiodicodelaenergia.com/la-pandemia-del-covid-19-altera-la-dinamica-de-mercado-de-las-energias-renovables/>
- Ropero Portillo, S. (2020, 3 de diciembre). *Impacto ambiental de los combustibles fósiles*. <https://www.ecologiaverde.com/impacto-ambiental-de-los-combustibles-fosiles-3191.html>
- Ruiz Caro, A. (2007). *La seguridad energética de América Latina y el Caribe en el contexto mundial*. CEPAL.
- Samuelson, P. A., & Nardhaus, W. D. (2010). *Economía con aplicaciones a Latinoamérica* (19 ed.). McGraw Hill.
- Semana. (2005, 27 de junio). *Historia de las crisis del petróleo*. <https://www.semana.com/negocios/articulo/historia-tesis-del-petroleo/28163/>
- Smil, V. (2017). *Energy and civilization a history*. The MIT Press.
- U.S. Energy Information Administration. (2017). *World oil transit chokepoints*. U.S. Energy Information Administration.
- Usher, B. (2019). *Renewable energy: A primer for the twenty-first century*. Columbia University Press.
- Walker, R. P., & Swift, A. (2015). *Wind energy essentials: Societal, economic, and environmental impacts*. John Wiley & Sons, Incorporated.
- Wirth, E. (2022, 17 de febrero). *Sube el petróleo y el precio de la gasolina se dispara*. <https://theconversation.com/sube-el-petroleo-y-el-precio-de-la-gasolina-se-dispara-176999>