

TRANSICIÓN ENERGÉTICA ENTRE BRICS: CAMINO HACIA LA REDUCCIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE ENERGÍA DE FUENTES FÓSILES*

Ángel Gutiérrez Paz
Lic. en Economía

Introducción

En la era actual, la transformación por parte de los países de sus fuentes de energía resulta un desafío importante dada la importancia de combatir el cambio climático y la reducción de los gases de efecto invernadero. Ante este escenario, los países BRICS emergen como actores claves en el cambio del paradigma energético debido a su influencia en la demanda y producción de energía, por su crecimiento económico y poblacional cada vez mayor. Según Yuliya et al. (2022), los países BRICS desempeñan un papel importante en la demanda y producción mundial de energía, siendo sus recursos energéticos son importantes para el desarrollo sostenible.

Los BRICS no solo se caracterizan por ser parte esencial en la oferta y demanda de los mercados energéticos a nivel mundial, sino también porque su matriz energética destaca por una gran dependencia en el uso combustibles fósiles, la cual amenaza la seguridad del suministro energético y el desarrollo sostenible (Varadurga, 2015). Lo anterior deriva en un dilema sustancial: por un lado, cada miembro del BRICS busca satisfacer las demandas energéticas de su población e impulsar el crecimiento y desarrollo económico de su país, por otro lado, enfrenta una constante presión internacional por diezmar las emisiones de CO2 y adoptar un modelo energético no perjudicial para el medio ambiente.

La teoría de la transición de poder (PTT) propuesta por Organski, (1958) es un enfoque teórico popular para estudiar el fenómeno BRICS. Se basa en el supuesto de que los cambios en el equilibrio de poder en la política mundial ocurren sistemáticamente. Según esta teoría, los Estados se dividen en dos grupos: los que apoyan el *status quo* y los "revisionistas". Rusia y China son considerados como potencias revisionistas, mientras

* Trabajo realizado en el marco del de la Maestría en Integración Latinoamericana en la materia "Influencia de factores geopolíticos y geoeconómicos globales en el regionalismo latinoamericano. Brasil-Rusia-India-China (BRIC): Cooperación y conflicto en política exterior y en agendas específicas" a cargo de los Profesora Rita Giacalone del Instituto de Integración Latinoamericana, Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales Universidad Nacional de la Plata

que Brasil, India y Sudáfrica tienen ambiciones revisionistas "moderadas". Algunos expertos ven a Rusia y China como amenazas para Estados Unidos y sus aliados, mientras que otros creen que su comportamiento se basa en intereses geopolíticos y geoeconómicos. Además, se sugiere la existencia de un tercer tipo de Estado, los reformistas, que buscan adaptar las reglas del juego existentes en el orden mundial. Los países BRICS se consideran potencias reformistas que buscan cambiar el orden mundial de manera evolutiva. En resumen, la teoría de la transición de poder necesita revisar su tipología de Estados y considerar el papel de los Estados reformistas.

La relevancia entre la teoría PTT y la transición energética de los BRICS se fundamenta en que sus Estados Partes pueden utilizar su influencia y poder para determinar la evolución del escenario energético mundial y tomar mayor partida o protagonismo en dicha temática.

Por otro lado, los teóricos neoliberales consideran que el poder blando (basado en la persuasión) es más efectivo en la actualidad que el poder duro (militar), y que los países BRICS utilizan esta estrategia para mejorar su imagen internacional. Sin embargo, la interpretación que hacen los BRICS del poder blando difiere de la propuesta inicial de Nye, J. (1990), ya que se enfocan más en proteger sus intereses nacionales de manera pragmática. Además, los países BRICS utilizan diferentes herramientas de poder blando, como la cooperación cultural, las diásporas étnicas y las instituciones educativas y religiosas. Aunque tienen algunas deficiencias, estas estrategias han tenido ciertos logros y ventajas competitivas, como la demostración de su éxito en el desarrollo socioeconómico y la capacidad de superar conflictos y cooperar de manera beneficiosa. En general, los países BRICS utilizan el poder blando de manera instrumentalista y pragmática para promover y proteger sus intereses nacionales. Aunque aún no han desarrollado una terminología clara sobre este poder, tienen un gran potencial que puede fortalecer su posición internacional si se utiliza adecuadamente.

Esta teoría es sumamente importante porque ofrece un marco para entender las posibles estrategias persuasivas y de influencia que los países BRICS utilizan para promover sus intereses y propiciar la implementación de tecnología y fuentes energéticas renovables a nivel mundial.

La teoría de la coexistencia pacífica propuesta en la Unión Soviética se puede usar para caracterizar las distintas políticas exteriores de Rusia, India y China, Brasil y Sudáfrica. Aunque Rusia y la India ya no utilizan este concepto en su vocabulario oficial, China lo

ha elevado a un principio fundamental de relaciones internacionales. Los países BRICS han mostrado interés en la coexistencia pacífica debido a su descontento con el modelo de relaciones con Occidente y su búsqueda de modelos de desarrollo social diferentes. Sin embargo, el concepto actualizado de coexistencia pacífica tiene un significado diferente al de la Guerra Fría, ya que los países BRICS no buscan derrotar al sistema capitalista, sino integrarse en él en igualdad de condiciones y, aunque esto no puede explicar completamente las motivaciones y objetivos estratégicos de los países BRICS, sigue siendo parte de su política exterior. Además, las teorías basadas en el racionalismo no pueden explicar las acciones emocionales e impredecibles de estos países. Esta teoría puede influir en la forma en que los BRICS abordan la transición energética, fomentando la cooperación y la promoción de enfoques sostenibles en sus políticas energéticas, mientras buscan un mayor protagonismo en el escenario energético global de manera pacífica y en igualdad de condiciones. El presente trabajo pretende como objetivo analizar la evolución energética de los BRICS hacia la desarticulación del uso de energías fósil, identificando los principales obstáculos en su consecución, así como las oportunidades de mejora.

I. Método

Se realizará un análisis comparativo para entender las diferencias y similitudes entre los países BRICS en términos de su transición energética. Se examinarán factores como las políticas energéticas, las inversiones en tecnologías limpias, los compromisos climáticos y las barreras para la transición energética. Esta metodología proporcionará información valiosa para la formulación de políticas y la toma de decisiones a nivel nacional e internacional en el contexto de la transición energética y la lucha contra el cambio climático.

I. a. Características energéticas de cada país miembro del BRICS

Rusia

De acuerdo a McElroy y Rosenow, J. (2019), el ámbito energético ruso emergió durante la época de la Unión Soviética, en la que la consolidación de la industria constituía un componente integral de los planes quinquenales nacionales destinados al fomento de la economía comunitaria. En consecuencia, la esfera energética actual de Rusia encara numerosos desafíos, que abarcan desde la infraestructura anticuada, hasta los conglomerados energéticos con extensas plantas que proveen calor y electricidad a sus localidades asociadas, además de enfoques poco eficaces en la administración de la energía (Gokhberg y Sokolov, 2017). De manera adicional, la rama energética rusa

puede jactarse en la actualidad de una multitud de instalaciones para la producción de energía, expertos y trabajadores en el ámbito de la energía altamente cualificados, así como de extensas redes de distribución energética (Mitrova y Melnikov, 2019). Al tiempo que, el grado de gasificación en las zonas rusas se encuentra en un nivel adecuado, se dan las condiciones necesarias para establecer instalaciones de cogeneración de pequeña capacidad (entre 1 y 50 MW) y de capacidad intermedia (entre 50 y 150 MW), abastecidas con gas, en regiones con insuficiencia de energía. Esto posibilita la compensación de su propia carestía de energía eléctrica y un incremento en la proporción producida con respecto al consumo de calor, lo que resulta en un ahorro de combustible en el proceso de manufactura (Lisin, E. et al. 2017).

De acuerdo a Josefson et al. (2020), la particularidad del desarrollo de la infraestructura energética de Rusia también influyó en su estrategia de inversión. Las regulaciones para el mercado de electricidad a gran escala fueron instauradas mediante el decreto del Gobierno de la Federación Rusa (Decreto N° 1172, del 27 de diciembre de 2010, "Acerca de las pautas del mercado mayorista"). La adhesión de Rusia a la OMC estuvo precedida de una serie de medidas legislativas federales que se reflejan en el cuerpo legal de la Federación Rusa, como la "Ley de Energía y Administración Energética". Las directrices para el mercado mayorista de electricidad aprobadas por el reglamento gubernamental ruso tuvieron como propósito reducir la intensidad energética del Producto Interno Bruto de Rusia al 13,5 % para el año 2020, partiendo del 16,7 % actual.

El enfoque de Rusia para abordar el cambio climático ha sido ambivalente. De acuerdo a Davydova (2017), si bien el país ha firmado tratados internacionales e introducido legislación nacional, continúa apoyando a la industria de hidrocarburos y no ha establecido objetivos cuantitativos de reducción de emisiones. El gobierno ha reconocido la naturaleza negativa del cambio climático y los crecientes riesgos para el territorio ruso, pero se ha centrado más en la adaptación que en las medidas de mitigación. El objetivo de emisiones de gases de efecto invernadero de Rusia refleja un enfoque de la eficiencia energética que sigue como de costumbre y se basa en la creencia de que la era mundial de los combustibles fósiles continuará en el futuro previsible (Sharmina, 2014). Sin embargo, ha habido algunos avances positivos, como la adopción de la Doctrina del Clima en 2009 que reconoce la naturaleza antropogénica del cambio climático y establece objetivos para las políticas de mitigación y adaptación (Yamineva, 2013). En general, la respuesta de Rusia al cambio climático se ha visto influida por su fuerte dependencia de la industria del petróleo y el gas y su percepción de la tendencia

económica mundial.

China

La importancia energética de China radica en su papel como factor clave para el crecimiento económico y como indicador de su poder nacional integrado como civilización industrial. China es el segundo mayor consumidor de energía del mundo y depende de una amplia gama de fuentes de energía, incluyendo carbón, petróleo, gas, energía hidroeléctrica y energía renovable (Thomson, et. al, 2015). El país importa un volumen significativo de carbón y petróleo, lo que pone de manifiesto su dependencia de proveedores externos. Su industria energética está respaldada por políticas gubernamentales y empresas energéticas estatales. Según Pham, (2011), con la creciente presión internacional para reducir las emisiones de carbono, China planea aumentar su uso de gas natural y desarrollar reservas de gas no convencional como sustituto del carbón. Su demanda de energía sigue creciendo y se espera que represente una cuarta parte del consumo mundial de energía para 2035.

China ha implementado una serie de políticas para abordar sus crecientes problemas ambientales, entre las que se incluyen medidas para abordar el deterioro ambiental, como el monitoreo y la evaluación de riesgos. También ha implementado diferentes alternativas de política ambiental, incluida la política de impuestos sobre las emisiones, la política de objetivos de intensidad y la política de límites de emisiones (Wang, Hou, y Jiang, 2021). El país ha presentado un nuevo plan para la promoción de la ecocivilización, resoluciones ambientales del Partido Comunista Chino y enmiendas a las leyes ambientales (Kitagawa, 2017). Además, ha implementado programas gubernamentales para mejorar el medio ambiente rural, reformas en los sectores de recursos naturales para el uso sostenible y políticas ambientales urbanas para la gestión del transporte y el control de la contaminación industrial (Xu y Berck, 2014). A lo largo de los años, sus políticas ambientales han evolucionado y se han profundizado, ampliando el alcance de las políticas nacionales, cambiando el enfoque del control de la contaminación a una combinación de control de la contaminación y protección ecológica y cambiando el estilo de gestión para incluir medidas legales y económicas.

De acuerdo a Li (2019), China enfrenta varios desafíos en la lucha contra el cambio climático, entre los que se incluyen la ocurrencia más frecuente de desastres como sequías e inundaciones, la grave escasez y disparidad espacial de los recursos hídricos, la fuerte caída de la biodiversidad y las graves amenazas a la seguridad

ecológica. Además, su rápido crecimiento económico ha llevado a que las emisiones de gases de efecto invernadero ocupen el primer lugar en el mundo, lo que presenta desafíos y oportunidades para abordar el cambio climático (Barbi et al. 2016). El éxito de la mitigación es importante para China, no solo para evitar el peligroso cambio climático, sino también para hacer frente a los principales desafíos de la reforma económica y asumir una mayor responsabilidad en el liderazgo mundial. Los pobres de las zonas rurales de China, que ya se enfrentan a problemas medioambientales y de desarrollo, son especialmente vulnerables al cambio climático, lo que pone de relieve la necesidad de estrategias de adaptación y políticas eficaces a nivel nacional y local (Pan et al. 2016). Los esfuerzos del gobierno para desarrollar procesos de planificación de la adaptación e involucrar a las partes interesadas están en curso, pero enfrentan desafíos como el conocimiento limitado, la integración entre sectores y modelos climáticos regionales precisos.

India

De acuerdo a Santhiyavalli y Usharani (2011), la importancia energética de la India es significativa debido a su creciente población, el aumento del desarrollo económico y la necesidad de energía para apoyar el crecimiento económico y mejorar la calidad de vida. India es uno de los mayores consumidores y productores de energía del mundo y la combinación energética del país comprende fuentes no renovables y renovables. Esta nación aspira a lograr un crecimiento inclusivo al tiempo que aborda los desafíos de la contaminación y el cambio climático. La erradicación de la pobreza y la prosperidad dependen de un suministro adecuado y continuo de fuentes de energía.

India ha implementado varias políticas para el cambio climático. Una de las políticas clave es el Plan de Acción Nacional sobre el Cambio Climático, que se publicó en 2008 y marcó un cambio significativo en el enfoque para abordar el cambio climático (Kumar y Gautam, 2023). Esta política marco integral hizo del cambio climático el foco central y sentó las bases para varias iniciativas emprendidas para abordar el problema. El país también se ha centrado en la reducción de la intensidad energética, la promoción de las energías renovables y la búsqueda de un crecimiento bajo en carbono como parte de sus políticas sobre el cambio climático. Además, ha participado activamente en las negociaciones internacionales sobre el cambio climático y en iniciativas como el Mecanismo de Desarrollo Limpio (Nachiappan, 2019). Estas políticas e iniciativas reflejan el compromiso de la India con la lucha contra el cambio climático y su reconocimiento de la importancia del desarrollo sostenible frente a los desafíos ambientales mundiales.

De acuerdo a Vinodan y Kurian, (2015), la India se enfrenta a retos específicos en la lucha contra el cambio climático. Estos desafíos incluyen la vulnerabilidad de su economía agraria, las extensas zonas costeras y la región del Himalaya y las islas. Las perspectivas de desarrollo de la India y su deseo de asumir un papel de liderazgo en cuestiones globales como el cambio climático crean una situación compleja. Los impactos del cambio climático en la India incluyen cambios importantes en la temperatura, efectos en los monzones, aumento del nivel del mar y cambios en los ciclos de cultivo. Además, la agricultura india ya se enfrenta a los desafíos de las precipitaciones escasas e inciertas, la escasa fertilidad del suelo, la infraestructura inadecuada, la alta presión demográfica y la pobreza, que se verán agravadas por el cambio climático (Dwivedi, 2013). Para hacer frente a estos desafíos, el país ha preparado el Plan de Acción Nacional sobre el Cambio Climático (NAPCC, por sus siglas en inglés) y forma parte de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (Singh et al. 2012). También cuenta con diversos recursos naturales, como la energía solar, eólica, hídrica y la biomasa, que pueden aprovecharse para satisfacer sus necesidades energéticas de forma sostenible.

Brasil

El sector energético de Brasil es de gran importancia debido a su dependencia de las fuentes renovables, especialmente en la generación de electricidad. De acuerdo a Goldemberg, (2018), el país tiene un alto porcentaje de electricidad producida por centrales hidroeléctricas y también ha avanzado en la generación de energía eólica. El enfoque de Brasil en los combustibles alternativos, como el etanol y el biodiesel, ha contribuido a su matriz energética, aunque se han planteado preocupaciones sobre el uso de la tierra, la seguridad alimentaria y la huella hídrica (Rocha et al. 2015). Los esfuerzos del país para aumentar la producción nacional de petróleo y desarrollar el etanol de caña de azúcar han dado como resultado una reducción del petróleo importado y un aumento del PIB, lo que demuestra los beneficios potenciales de un programa energético diversificado (Weidenmier et al. 2008). La biomasa, en particular la producción de etanol a partir de la caña de azúcar, ha sido una estrategia única en Brasil y también podría ser adoptada por otros países. Además, este país ha reconocido la importancia de la energía nuclear en la expansión de la capacidad de su red eléctrica, con el objetivo de generar hasta 8000 MW a través de la energía nuclear para 2030 (Dos Santos et al. 2013).

Brasil ha implementado varias políticas para combatir el cambio climático, entre las que

se encuentra la Política de Adaptación al Cambio Climático adoptada por el Estado de Rio Grande do Sul, que aún se encuentra en etapa de validación frente a las metas de reducción de emisiones propuestas por el Acuerdo de París hasta 2025 (Brose, 2019). Los gobiernos municipales y estatales brasileños también han desarrollado e implementado políticas públicas de mitigación y adaptación al cambio climático y las políticas más sólidas surgieron donde existían arreglos institucionales previos relacionados con el cambio climático y la participación de las partes interesadas (Barbi, 2017). Además, Brasil ha implementado mecanismos para el desarrollo sostenible, como incentivos para la generación de electricidad a partir de fuentes renovables y la creación de un sistema de comercio de emisiones de gases de efecto invernadero. La reducción de la deforestación en la selva amazónica y la sabana del Cerrado también ha contribuido a los esfuerzos en la lucha contra el cambio climático (Viola, 2013).

Brasil enfrenta varios desafíos energéticos específicos. El desempeño energético sostenible se está deteriorando, con el aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero y los desafíos para satisfacer la creciente demanda de electricidad (Luomi, 2014). El nexo entre el agua y la energía es una preocupación importante, ya que su matriz energética puede volver a los combustibles fósiles debido a los problemas asociados con los biocombustibles y la exploración de petróleo y gas de esquisto (Rocha et al. 2015). El país se está adaptando a la crisis energética mundial principalmente a través del petróleo, la energía hidroeléctrica y el etanol de la caña de azúcar, pero se necesitan soluciones innovadoras y una mayor eficiencia energética. De acuerdo a Belançon, 2021, la creciente demanda de electricidad y la reducción de la cuota de energía hidroeléctrica afectarán significativamente a la fiabilidad de la red nacional, lo que requerirá la exploración de energías renovables alternativas y el despliegue de calentadores de agua solares.

Sudáfrica

La importancia energética de Sudáfrica radica en su dependencia del carbón para la generación de electricidad, lo que convierte al sector eléctrico en un importante emisor de gases de efecto invernadero (Molele y Ncanywa 2018). El país también ha desarrollado una industria comercial de combustibles sintéticos a base de carbón, lo que le ha ayudado a responder a los embargos petroleros y a crear una reserva de petróleo (Musango et al. 2011). Sin embargo, Sudáfrica ha sido lenta en el despliegue de proyectos de energía renovable, a pesar de tener abundantes recursos para la energía eólica, solar y de biomasa. Para apoyar el desarrollo futuro de la generación de

electricidad renovable, las implicaciones y recomendaciones políticas incluyen el establecimiento de una única agencia de coordinación, la sensibilización pública, la provisión de garantías de apoyo financiero y la creación de capacidades y el desarrollo de habilidades. La planificación energética de Sudáfrica debe optimizar la utilización de sus recursos energéticos autóctonos, como el carbón y el uranio, reduciendo al mismo tiempo su dependencia de los productos petrolíferos importados.

Sudáfrica ha aplicado políticas energéticas específicas para reducir la contaminación, una de las cuales es la introducción de un impuesto sobre el carbono, que ha dado lugar a reducciones sustanciales de las emisiones de gases de efecto invernadero sin imponer costes al crecimiento económico. De acuerdo a Steenkamp (2017) esta imposición de un impuesto al carbono está reservada para financiar incentivos fiscales a las energías renovables, lo que promueve un cambio hacia la electricidad limpia y ayuda a Sudáfrica a cumplir sus compromisos en virtud del Acuerdo de París. Además, la propuesta de permisos de contaminación negociables y compensaciones de contaminación en la cuenca del río Olifants tiene como objetivo abordar la contaminación ambiental causada por la actividad minera y reducir las fugas de efluentes de antiguas minas en desuso (Scholvin, 2014). Estas políticas demuestran los esfuerzos del país por dar prioridad al desarrollo sostenible y reducir la contaminación en el sector energético.

Sudáfrica se enfrenta a desafíos específicos en materia de energía, ya que sus suministros están altamente centralizados y en gran parte funcionan con carbón, lo que contribuye a los desafíos ambientales, sociales y económicos relacionados con el cambio climático (Nel, 2015). Además, ha experimentado escasez de energía desde mediados de la década de 2000, lo que ha provocado impactos negativos en las emisiones y una mayor dependencia de la quema de combustibles sólidos y de los generadores alimentados con diésel (Pretorius et al. 2015). A pesar de contar con vastos recursos naturales, el país está luchando con el desarrollo sostenible en el sector energético, lo que podría ayudar a mitigar fenómenos globales como la desertificación, la degradación ambiental y las emisiones de gases de efecto invernadero. Además, el país se enfrenta actualmente a desafíos relacionados con su demanda y recursos energéticos (Pollet, 2016). Estos desafíos ponen de relieve la necesidad de una transición a fuentes de energía renovables, una mayor eficiencia energética, una mejor gobernanza y una mejor gestión de las partes interesadas para atraer inversiones privadas sostenibles y abordar la crisis energética en el país.

II. Conclusiones

En síntesis, el examen de la transición energética en los países BRICS desvela un panorama de gran complejidad en el que se entrecruzan desafíos y oportunidades. Estas naciones, que ostentan un papel primordial en la demanda y producción energética a escala global, se hallan en la encrucijada de reducir su dependencia de los hidrocarburos debido a las inquietudes relacionadas con el cambio climático y la seguridad en la oferta energética. Rusia, China, India, Brasil y Sudáfrica comparten en sus matrices energéticas una fuerte dependencia de los combustibles fósiles, lo que plantea dilemas medioambientales y económicos. Cada uno de estos Estados ha implantado políticas y estrategias para confrontar el cambio climático y fomentar fuentes energéticas más limpias, si bien las estrategias varían en función de las circunstancias y prioridades nacionales. Por ejemplo, Rusia ha mantenido una actitud ambivalente ante el cambio climático, priorizando más la adaptación que la mitigación. China, en contraste, constituye uno de los principales emisores de gases de efecto invernadero, pero ha implementado políticas medioambientales y busca incrementar el uso de gas natural y energías renovables. India, con su crecimiento económico constante y su población en crecimiento, se ha comprometido con un enfoque sostenible y ha forjado políticas con el fin de reducir la intensidad energética y promover las energías limpias. Brasil ha avanzado en la generación de energía renovable, pero enfrenta desafíos en cuanto a la gestión de sus recursos naturales y la eficiencia energética. Sudáfrica, por su parte, se esfuerza por equilibrar su dependencia del carbón con la transición a fuentes más limpias y ha implementado políticas que contemplan impuestos al carbono.

En términos generales, la transición energética en los países BRICS es un proceso intrincado que refleja la tensión entre la necesidad de satisfacer las demandas internas de energía y las presiones internacionales para disminuir las emisiones de dióxido de carbono. Estos países poseen la capacidad de influir en la dirección del panorama energético mundial gracias a su influencia en la oferta y la demanda de energía. Conforme continúan adaptándose a los desafíos del cambio climático y buscan soluciones sostenibles, se anticipa que desempeñarán un rol cada vez más preponderante en la promoción de tecnologías y fuentes energéticas renovables a nivel global. La transición energética de los BRICS representa un ejemplo ilustrativo de cómo las naciones en desarrollo están abordando los retos medioambientales y energéticos en un mundo altamente interconectado. Al avanzar hacia una mayor diversificación de sus matrices energéticas y reducir su dependencia de los hidrocarburos, estas naciones

contribuyen a la lucha global contra el cambio climático y al mismo tiempo abren nuevas perspectivas económicas en el sector de la energía limpia

Bibliografía

Barbi, F., Ferreira, L. D. C., y Guo, S. (2016). Climate change challenges and China's response: mitigation and governance. *Journal of Chinese Governance*, 1(2), 324-339.
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-13-2799-5_33

Barbi, F., y da Costa Ferreira, L. (2017). Governing climate change risks: subnational climate policies in Brazil. *Chinese Political Science Review*, 2(1), 237-252.
<https://link.springer.com/article/10.1007/s41111-017-0061-3>

Belançon, M. P. (2021). Brazil electricity needs in 2030: trends and challenges. *Renewable Energy Focus*, (36), 89-95.

Brose, M. E. (2019). Subnational Climate Policies: a proposal for monitoring in Rio Grande do Sul, Brazil. *Sustainability in Debate*, 10(1), 77-104.

Davydova. (2017). Russia heightens defenses against climate change. *Science* 357(6357). <https://www.science.org/doi/10.1126/science.357.6357.1221>

Dos Santos, R. L. P., Rosa, L. P., Arouca, M. C., y Ribeiro, A. E. D. (2013). The importance of nuclear energy for the expansion of Brazil's electricity grid. *Energy Policy*, 60, 284-289.

Dwivedi, S. K. (2013). India's Efforts in Coping the threats of Climate Change. *SOCRATES*, 1(1). <https://philarchive.org/rec/DWIIIEI>

Gokhberg, L.; Sokolov, A. (2017) Technology foresight in Russia in historical evolutionary perspective. *Technol. Forecast. Soc. Chang.* 119, 256–267.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0040162516301408>

Goldemberg, J. (2018). Energy in Brazil. En E. Aman, C. Azzoni y W. Baer (Ed.), *The Oxford Handbook of the Brazilian Economy*. <https://www.amazon.com/-/es/Edmund-Amann/dp/0190499982>

Josefson, J.; Rotar, A. y Lewis, M. (2020). *Electricity Regulation in the Russian Federation*. Overview.

Kitagawa, H. (2017). Environmental policy under president Xi Jinping leadership: the changing environmental norms. H. Kitagawa (Ed.), *Environmental policy and governance in China*, 1-15. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-4-431-56490-4_1#citeas

Kumar, S., y Gautam, N. K. (2023, de septiembre). Climate Change Policy of India: G20 Presidency and Climate Action. *The Climate Group*. <https://www.theclimategroup.org/our-work/news/india-has-chance-push-more-climate-action-through-its-g20-presidency>

Li, Y. (2019). China's Actions on Adaption to Climate Change. *International Climate Protection*, 129-138.

Lisin, E. et al. (2017) Economic analysis of heat and electricity production in the decentralisation of the Russian energy sector. *Transformations in Business & Economics*, 16(2), 75–88. <http://www.transformations.knf.vu.lt/41/article/econ>

Luomi, M. (2014). Sustainable Energy in Brazil—Reversing Past Achievements or Realizing Future Potential. *OIES Paper*, (34). <https://www.oxfordenergy.org/wpcms/wp-content/uploads/2014/08/SP-34.pdf>

Mc Elroy, D.J. y Rosenow, J. (2019) Policy implications for the performance gap of low-carbon building technologies. *Build. Res*, 47(1), 611–623. <https://doi.org/10.1080/09613218.2018.1469285>

Mitrova, T. y Melnikov, Y. (2019) Energy transition in Russia. *Energy Transit.* 3, 73–80.

Molele, S. B., y Ncanywa, T. (2018). Resolving the energy-growth nexus in South Africa. *Journal of Economic and Financial Sciences*, 11(1), 1-8.

Musango, J. K., Amigun, B., y Brent, A. C. (2011). Sustainable electricity generation technologies in South Africa: initiatives, challenges and policy implications. *Energy and Environment Research*, 1(1), 124.

Nachiappan, K. (2019). Agenda-setting from behind: India and the framework convention on climate change. *India Review*, 18(5), 552-567.

Nel, D. (2015). Risks and barriers in renewable energy development in South Africa through independent power production.

Nye, J. (1990). Soft Power. *Foreign Policy*, (80), 153-171.

<https://www.jstor.org/stable/1148580>

Organski, (1958). World Politics. Knopf Inc

Pan, J., Chen, Y., Zhang, H., Bao, M., y Zhang, K. (2016). Strategic options to address climate change. *Climate and Environmental Change in China: 1951–2012*, (pp. 129-137).

<https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-662-48482-1>

Pham, Nam (2011). China's Quest for Energy. Social Science Research Network

Pollet, B. G., Staffell, I., Adamson, K. A., Pollet, B. G., Staffell, I., y Adamson, K. A. (2016). *The Current Situation in the Republic of South Africa*, 40(46), 13-16.

<https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2015.09.141>

Pretorius, I., Piketh, S. J. y Burger, R. P. (2015). The impact of the South African energy crisis on emissions. *WIT Transactions on Ecology and The Environmen*, 198, 255-264.

<https://www.witpress.com/elibrary/wit-transactions-on-ecology-and-the-environment/198/33810>

Rocha, G. O. D., Anjos, J. P. D. y Andrade, J. B. D. (2015). Energy trends and the water-energy binomium for Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 87(2), 569-594.

<https://www.scielo.br/j/aabc/a/GLxSmGwtcnmrCpcG34dysz/abstract/?lang=en>

Santhiyavalli, G. y Usharani, M. (2011). Energy Infrastructure in India. *Asian Journal of Research in Social Sciences and Humanities*, 1(4), 446-454.

Scholvin, S. (2014). South Africa's energy policy: Constrained by nature and path dependency. *Journal of Southern African Studies*, 40(1), 185-202.

<https://www.jstor.org/stable/24566516>

Sharmina, Maria. (2014). Opportunities for decarbonization in Russia.

Singh, N. P., Bantilan, M. C. S., Byjesh, K., y Murty, M. V. R. (2012). Adapting to climate change in Agriculture: Building resiliency with an effective policy frame in SAT India.

Steenkamp, L. A. (2017). A review of policy options for clean electricity supply in South Africa. In *2017 6th International Conference on Clean Electrical Power (ICCEP)* (pp. 94-102). IEEE.

Thomson, E. y Boey, A. (2015). The role of oil and gas in China's energy strategy: an

overview. Asia Pacific Business Review, 21
<https://doi.org/10.1080/13602381.2014.939890>.

Varadurga, B. (2015). Trade and Investment in Renewable Energy Technologies: A Study of BRICS. En S. Reddy y S. Ulgiati (Eds.), *Energy Security and Development: The Global Context and Indian Perspectives* (pp. 423- 436). Springer.

Vinodan, C., y Kurian, A. L. (2015). Energy Security and Climate Change: India's Responses to the Challenges. *Journal of International Studies*, 11, 29-47.

Viola, E. (2013). Brazilian climate policy since 2005: continuity, change and prospective. CEPS Working Document, (373),
https://aei.pitt.edu/40230/1/WD_373_Viola_Brazilian_Climate_Policy.pdf

Wang, R., Hou, J. Y Jiang, Z. (2021). Environmental policies with financing constraints in China. *Energy Economics*, 94, <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2020.105089>

Weidenmier, M. D., Davis, J. H. y Aliaga-Diaz, R. (2008). Is sugar sweeter at the pump? The macroeconomic impact of Brazil's alternative energy program. *National Bureau of Economic Research*, (No. w14362).

Xu, J., y Berck, P. (2014). China's environmental policy: an introduction. *Environment and Development Economics*, 19(1), 1-7.

Yamineva, Y. (2013). Climate Law and Policy in Russia: A Peasant Needs Thunder to Cross Himself and Wonder. En E. J. Hollo, K. Kulovesi y M. Mehling (eds.), *Climate Change and The Law (Forthcoming) University of Eastern Finland Legal Studies Research Paper*, (8). https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2159197

Yuliya, N., Barykina, A., Chernykh., Bao, N.. (2022). La producción de energía como base para el desarrollo sostenible en los países BRICS. *Serie de Conferencias IOP: Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente*, 990.
<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/990/1/012016>