

Energía del Futuro: Análisis Global de Tendencias e Indicadores en Energías Renovables

Paola Espinoza Hernández, Gabriel Sanabria Alvarado

Resumen

Este estudio analiza el impacto ambiental, económico y social de las energías renovables, considerando variables como emisiones de CO₂, precios de la energía y conciencia pública. A través de gráficos de dispersión y densidad, se evaluaron los diversos tipos de energías renovables, como solar, eólica, hidráulica, geotérmica y biomasa, junto con factores como políticas gubernamentales y programas educativos. Los resultados muestran que, aunque las energías renovables son esenciales para reducir el impacto ambiental, su implementación genera emisiones indirectas. Además, estas tecnologías estabilizan los precios de la energía alrededor de 0.3, un efecto reforzado por políticas públicas que promueven su adopción.

En el ámbito social, los países con programas educativos sobre energías renovables registran mayor conciencia pública, impulsando un cambio cultural hacia la sostenibilidad. Sin embargo, la transición energética sigue enfrentando desafíos técnicos y económicos que deben abordarse para garantizar su éxito. Por ello, la implementación de energías renovables requiere combinar educación, políticas y avances tecnológicos para maximizar su impacto positivo en el medio ambiente, la economía y la sociedad.

Palabras Clave: Energía renovable, energías limpias, impacto ambiental, impacto socioeconómico, cambio climático

Introducción:

La energía renovable representa un tema común en el contexto actual, debido al aumento en la conciencia general en temas del medio ambiente. La producción de energía renovable ha aumentado en los últimos años; sin embargo, poco se habla del impacto que estas energías tienen, tanto sobre el medioambiente, como sobre la sociedad.

Por ello, esta investigación tiene como objetivo analizar los cambios en los indicadores sociales en función de variables relacionadas con el medio ambiente, con el fin de determinar la relación entre las energías renovables y el bienestar de la sociedad. Para ello, se consideran las emisiones de CO₂, los precios de la energía, el gasto en investigación, la inversión, las importaciones y exportaciones de energía, las patentes de energías renovables, la generación de empleo, la conciencia pública sobre este tema y la existencia de políticas gubernamentales y programas educativos relacionados.

La presente investigación tiene como finalidad analizar los cambios ambientales y socioeconómicos generados por la implementación de energías renovables en distintos países. Para ello, se estudiarán variables relacionadas con diversos años y países, permitiendo realizar comparaciones. Asimismo, se analizarán diferentes tipos de energías renovables, como la solar, geotérmica, de biomasa, eólica e hidroeléctrica, en combinación con datos sobre producción y emisiones de CO₂.

La relevancia de esta investigación es tanto académica como social. Su desarrollo resulta de vital importancia para comprender la relación entre la implementación de energías renovables y los cambios ecológicos y socioeconómicos. Además, busca evidenciar la magnitud de su impacto, que varía según el contexto de cada país. Por ello, se analiza el efecto de las energías renovables en las áreas mencionadas previamente.

Para realizar el trabajo, se realizó una revisión de literatura sobre los beneficios y desafíos de las energías renovables, se analizaron los datos siguiendo métodos gráficos, posteriormente se muestran los resultados más relevantes; y, finalmente, se discuten las conclusiones y recomendaciones para la política y la investigación futura. Con ello, el estudio busca captar la atención del lector e incentivar a una reflexión profunda sobre el potencial de las energías renovables en la construcción de un futuro sostenible y socialmente justo.

Metodología

Para la realización de este trabajo, se analizaron variables relacionadas con la energía renovable que pudieran indicar el impacto ambiental y socioeconómico de su implementación. Por ello, se seleccionaron factores como la producción, las emisiones de CO₂, los precios de la energía y la conciencia pública. También se incluyeron otras variables, como los rangos de producción, las diferencias entre países y años, además de tendencias segmentadas por tipo de energía utilizada o cualquier otra variable relevante.

Para hacer posible el análisis, fue necesario anualizar los datos, tomando en cuenta no solo el año y el país, sino también el tipo de energía renovable empleada. Dado que la investigación se realizó en español, algunos términos técnicos fueron traducidos. Además, en las variables relacionadas con políticas de gobierno y programas educativos, se optó por sustituir los valores binarios con nombres más descriptivos, como “Con políticas de gobierno” o “Sin políticas de gobierno”, para facilitar la interpretación de los gráficos.

De todos los resultados obtenidos, se seleccionaron aquellos que resultaron más significativos. Entre ellos, se analizó el impacto ambiental en general, incluyendo todos los tipos de energía renovable, con especial atención a la energía eólica y solar. También se evaluó el impacto económico, considerando los precios de la energía en relación con la existencia de políticas gubernamentales, así como la producción de energías renovables. Por último, se revisó el impacto social, analizando la relación entre los programas educativos sobre energías renovables y la conciencia pública.

En este contexto, se exploraron las relaciones entre la producción y variables como las emisiones de CO₂ y los precios de la energía, teniendo en cuenta la existencia de políticas gubernamentales y los diferentes tipos de energía renovable, entre las que destacan la solar, hidráulica, eólica, geotérmica y de biomasa. En cuanto a los resultados sociales, se examinó cómo los programas educativos relacionados con energías renovables influyen en la conciencia pública.

La metodología empleada se basó en representaciones gráficas, utilizando principalmente gráficos de dispersión y de densidad, complementados con elementos visuales adicionales que facilitaron la interpretación de las relaciones y tendencias entre las variables. Este enfoque permitió simplificar el análisis de datos complejos al presentar información de manera clara y visualmente comprensible, ayudando a identificar patrones y posibles discrepancias. Además, los gráficos fueron diseñados con especial atención a los detalles estéticos y funcionales, asegurando que fueran útiles tanto para el análisis técnico como para la comunicación efectiva de los resultados.

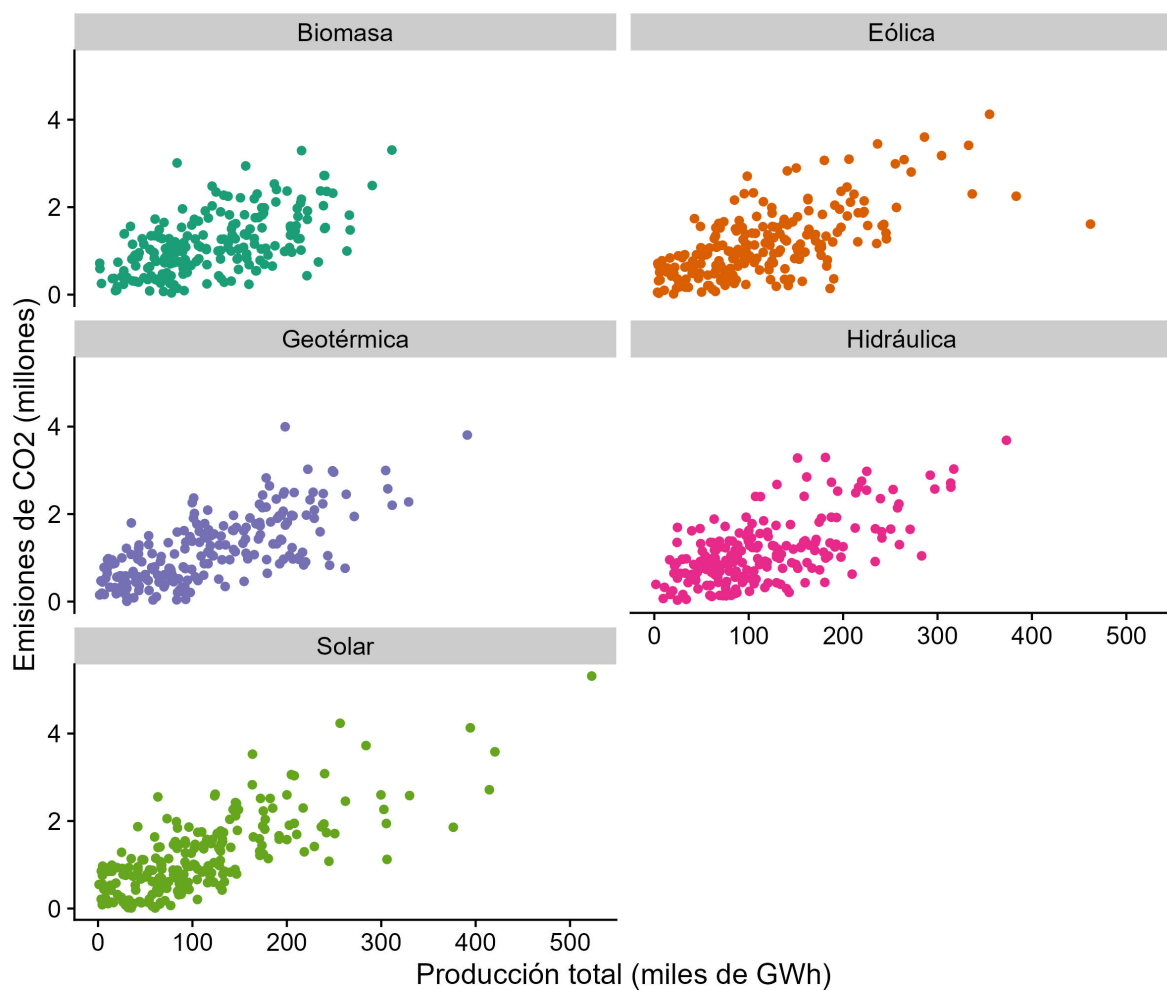
Los gráficos de dispersión permitieron posicionar cada dato en un plano, lo que facilitó la identificación de tendencias, la detección de datos extremos y los cambios en las mismas a partir de ciertos valores. Por ejemplo, este enfoque fue particularmente útil para evaluar el impacto ambiental de la energía eólica, donde se observó un cambio significativo en la tendencia después de los 300,000 GWh.

Por su parte, los gráficos de densidad resultaron especialmente útiles para comparar la existencia de políticas gubernamentales y programas educativos relacionados con las energías renovables. Estos gráficos permitieron identificar concentraciones de datos en ciertos niveles, analizar si estas concentraciones aumentan o disminuyen, e incluso observar movimientos entre diferentes valores. Este enfoque permitió concluir de manera clara y efectiva sobre el impacto ambiental, económico y social de las energías renovables.

Resultados

La Figura 1 revela que la mayoría de las fuentes de energía presentan una relación directa entre las emisiones de CO₂ y su nivel de producción. Este patrón implica que, en general, a medida que aumenta la producción de energía, también se incrementan las emisiones de CO₂ asociadas. Sin embargo, la energía eólica destaca como una excepción significativa, ya que rompe esta tendencia cuando su producción alcanza aproximadamente 300 000 GWh. En este punto, la energía eólica parece reducir sus emisiones, lo que sugiere que podría ser una opción más sostenible a gran escala. Este comportamiento posiciona a la energía eólica como el candidato más prometedor entre las energías renovables analizadas para mitigar las emisiones de CO₂.

Por otro lado, es también posible ver que paraa altos niveles de producción, se mantiene que a mayor producción de energía solar, mayor es también el nivel de emisiones de CO₂, por lo



Información de <https://www.kaggle.com/datasets/anishvijay/global-renewable-energy-and-indicators-dataset>

Figura 1: Producción y Emisiones de CO2 según tipo de energía

que la energía solar se perfila como una alternativa menos efectiva para combatir el cambio climático entre las energías renovables estudiadas.

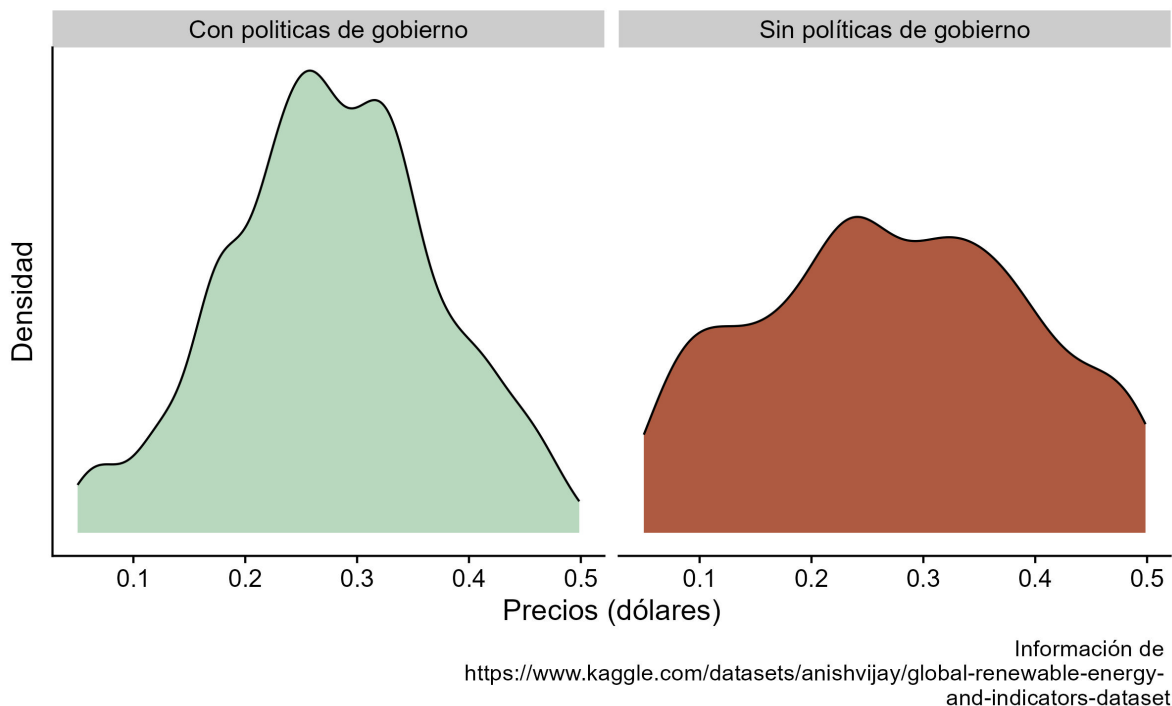


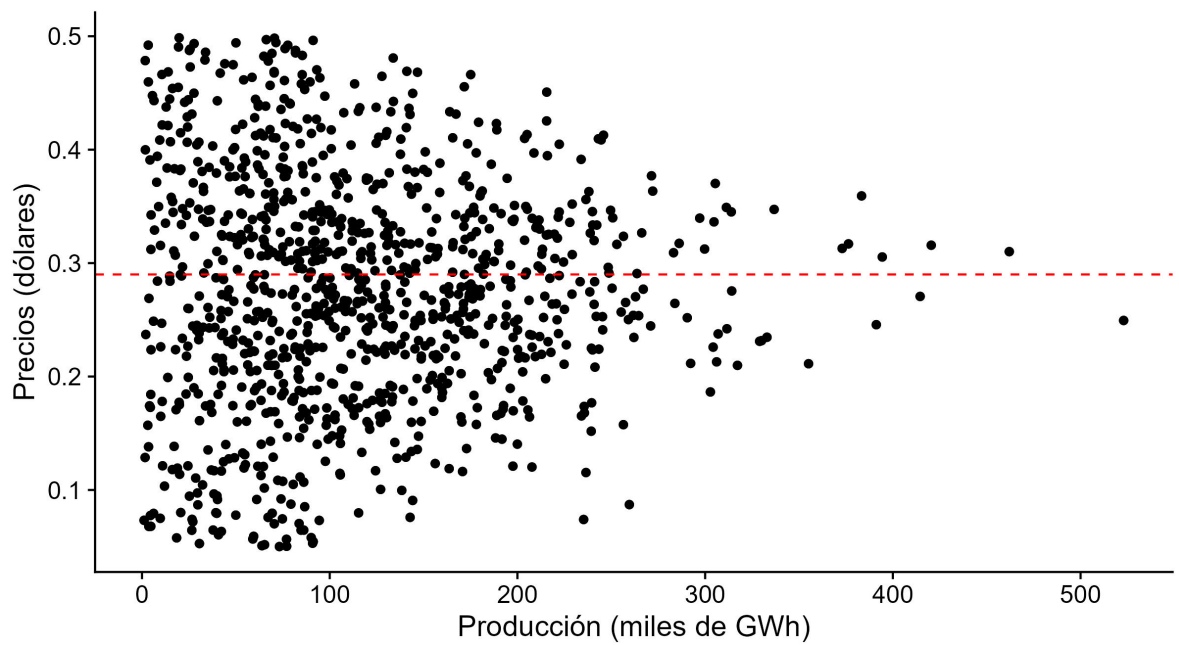
Figura 2: Concentración de precios de la energía por existencia de políticas de gobierno

La Figura 2 muestra que la existencia de políticas de gobierno que impulsen la producción de energías renovables, explica muy bien la concentración en precios, específicamente en valores cercanos a 0.3. Además, la Figura 3 muestra que conforme aumenta la producción, los precios tienden a estabilizarse en este mismo valor. En particular, como muestra la Figura 2, esta concentración aumenta en los países con políticas de gobierno que impulsen la utilización de energías renovables. Así, la comparación conjunta de los gráficos parece indicar que es posible alcanzar la estabilidad en los precios de la energía por medio de las energías renovables.

La Figura 4 muestra el impacto positivo que tienen los programas educativos en materia de energía renovable sobre la conciencia pública, posicionando a la mayoría de la población en niveles mayores a los de países sin programas educativos.

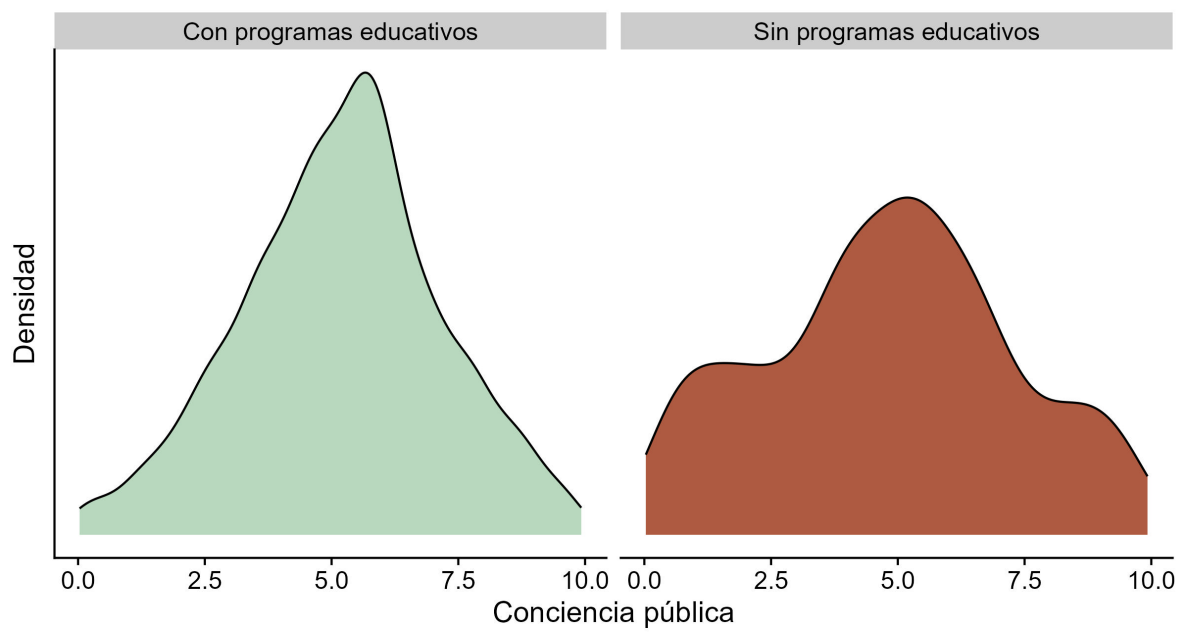
Conclusiones

La producción de energías renovables tiene una relación directa con las emisiones de CO₂, aunque este vínculo presenta matices importantes según el tipo de energía considerada. Excep-



Información de
<https://www.kaggle.com/datasets/anishvijay/global-renewable-energy-and-indicators-dataset>

Figura 3: Producción y precios de energía



Información de
<https://www.kaggle.com/datasets/anishvijay/global-renewable-energy-and-indicators-dataset>

Figura 4: Programas educativos y conciencia pública

tuando la energía eólica, las energías renovables muestran patrones que reflejan la dificultad de la transición desde fuentes tradicionales; pues este proceso implica emisiones indirectas derivadas de la construcción, instalación y mantenimiento de tecnologías renovables. Por lo tanto, aunque las energías renovables son esenciales para reducir el impacto ambiental, su implementación también exige abordar las emisiones asociadas a su desarrollo.

En términos económicos, el aumento en la producción de energías renovables tiene un efecto estabilizador en los precios de la energía, que tienden a concentrarse alrededor de niveles cercanos a 0.3. Este efecto se ve reforzado por la implementación de políticas gubernamentales, las cuales favorecen una mayor uniformidad en dichos niveles. Así, la presencia de incentivos gubernamentales ayudan a garantizar que los beneficios económicos de las energías renovables se reflejen en precios más accesibles y predecibles para los consumidores. Así, las energías renovables no solo contribuyen al cuidado del medio ambiente, sino que también fortalecen la seguridad económica y energética de los países.

En cuanto al impacto social, los países que implementan programas educativos sobre energías limpias observan un mayor nivel de conciencia entre sus ciudadanos, lo que favorece un cambio cultural hacia la sostenibilidad. En contraste, las naciones sin este tipo de iniciativas muestran menor apoyo y comprensión sobre la importancia de adoptar energías renovables. Dado que este aumento en la conciencia pública no solo promueve una mayor aceptación de estas tecnologías, sino que también impulsa la participación ciudadana en decisiones relacionadas con el medio ambiente, la educación resulta un factor impotante para garantizar una transición energética realmente efectiva.

Agradecimientos

Se debe realizar un agradecimiento especial a los compañeros del curso, los cuales realizaron una retroalimentación en cada bitácora del proyecto, comentando los aspectos positivos y los aspectos por mejorar de nuestra investigación. Además agradecer al profesor Maikol Solís por estar presente en cada sección del proyecto, además de brindar apoyo en las clases y horas de consulta, recomendando páginas web útiles para una correcta elaboración del proyecto.

Referencias

- Ackermann, Thomas, y Lennart Söder. 2000. «Wind energy technology and current status: a review». *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 4 (4): 315-74. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S1364-0321\(00\)00004-6](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S1364-0321(00)00004-6).
- Ana Maria Esteves, Daniel Franks, y Frank Vanclay. 2012. «Social impact assessment: the state of the art». *Impact Assessment and Project Appraisal* 30 (1): 34-42. <https://doi.org/10.1080/14615517.2012.660356>.

- Analistas, Abay. 2014. *El impacto de las energías renovables en los hogares*. Greenpeace. <https://archivo-es.greenpeace.org/espana/Global/espana/2014/Report/cambio-climatico/Informe%20ER%20Hogares.pdf>.
- Attanayake, Keshani, Isuru Wickramage, Udul Samarasinghe, Yasangi Ranmini, Sandali Ehalapitiya, Ruwan Jayathilaka, y Shanta Yapa. 2024. «Renewable energy as a solution to climate change: Insights from a comprehensive study across nations». *Plos One* 19 (6). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0299807>.
- Bataineh, Mohammad Jamal, Carmen Marcuello, y Pedro Sánchez-Sellero. 2023. «Toward sustainability: the role of social entrepreneurship in creating social-economic value in renewable energy social enterprises». *Revesco : Revista de Estudios Cooperativos* 143: e85561.
- Caraballo Pou, María Ángeles, y Juana María García Simón. 2017. «Energías renovables y desarrollo económico. Un análisis para España y las grandes economías Europeas». *Trimestre económico* 84 (335): 571-609.
- Casamitjana Causa, Maria. 2017. «Energías renovables». *Revista CINTEX* 22 (1): 7-9.
- Casóla, Laura, y Alexander Freier. 2018. «El nexo entre cambio climático y energía renovable en el Mercosur. Un análisis comparativo de las legislaciones de Argentina y Brasil». *Revista Derecho del estado* 40 (40): 153-79.
- Gutiérrez, Allan Ricardo Cordero. 2015. *Análisis de Viabilidad Ambiental del Uso de Energías Renovables en Costa Rica: Estudio de Caso de la Energía Eólica, la Hidroeléctrica y la Geotérmica*. Academia.edu. https://www.academia.edu/21058385/An%C3%A1lisis_de_Viabilidad_Ambiental_del_Uso_de_Energ%C3%ADas_Renovables_en_Costa_Rica_Estudio_de_Caso_de_la_Energ%C3%ADa_E%C3%B3lica_la_Hidroel%C3%A9ctrica_y_la_Geot%C3%A9rmica.
- Kuyper, Juan Carlos Vega De. 2014. «Fuentes de energía renovables y no renovables. Aplicaciones». *Revista Escuela de Administración de Negocios*, n.º 77: 216-18.
- Lebedys, Arvydas, Dennis Akande, Nazik Elhassan, Gerardo Escamilla, Adrian Whiteman, y Iana Arkhipova. 2021. *Renewable Energy Statistics 2021*. Abu Dhabi: The International Renewable Energy Agency. <https://www.irena.org/publications/2021/Aug/Renewable-energy-statistics-2021>.
- Nations, United. s. f. «What is renewable energy?» <https://www.un.org/en/climatechange/what-is-renewable-energy>.
- Requejo Liberal, Juan. 2012. «Energía renovable : un nuevo principio de autosuficiencia conectada».
- Serrano, Javier. 2022. «Hacia un futuro con energía limpia y renovable». *Actualidad Económica (Madrid, Spain)*. Madrid: Unidad Editorial Revistas, S.L.U.

Anexos

[Dashboard de Shiny](#)