

Consumo de energías renovables y su aporte al crecimiento económico: un análisis comparativo periodo 2000-2020

Renewable energy consumption and its contribution to economic growth: a comparative analysis for the period 2000-2020

- 1 Carely Jamilex Cuenca Pindo  <https://orcid.org/0009-0009-2968-6556>
Universidad Técnica de Machala (UTMACH), Machala, Ecuador. Carrera de Economía
ccuenca8@utmachala.edu.ec
- 2 Darwin Ramiro Zambrano Erreyes  <https://orcid.org/0009-0005-3661-6274>
Universidad Técnica de Machala (UTMACH), Machala, Ecuador. Carrera de Economía
dzambrano13@utmachala.edu.ec
- 3 Galo Rodrigo Moreno Sotomayor  <https://orcid.org/0000-0001-9390-0275>
Universidad Técnica de Machala (UTMACH), Machala, Ecuador. Carrera de Economía
gmoreno@utmachala.edu.ec

Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 16/12/2024

Revisado: 17/01/2025

Aceptado: 03/02/2025

Publicado: 16/06/2025

DOI: <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v9i2.3499>

Cítese:

Cuenca Pindo, C. J., Zambrano Erreyes, D. R., & Moreno Sotomayor, G. R. (2025). Consumo de energías renovables y su aporte al crecimiento económico: un análisis comparativo periodo 2000-2020. *Ciencia Digital*, 9(2), 159-172. <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v9i2.3499>



Ciencia Digital
Editorial



CIENCIA DIGITAL, es una revista multidisciplinaria, trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://cienciadigital.org>

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec.

Esta revista está protegida bajo una licencia *Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 International*. Copia de la licencia: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>.



Palabras clave: Crecimiento económico, PIB per capita, energías renovables, regresión lineal simple

Resumen: Introducción: El presente artículo investiga la relación entre el consumo de energías renovables y el crecimiento económico en Ecuador y España durante el periodo 2000-2020, en un contexto global marcado por el cambio climático y la necesidad de adoptar fuentes de energía más sostenibles. Objetivos: El objetivo principal es analizar cómo el uso de energías renovables influye en el crecimiento económico, utilizando un modelo de regresión lineal simple para evaluar esta relación. Metodología: La metodología empleada es exploratoria-descriptiva, combinando enfoques de análisis cualitativo y cuantitativo, con métodos documental-deductivo, aplicando una revisión bibliográfica y un modelo de regresión lineal simple. Resultados: Los resultados indican que España resalta como líder en energía renovables, presenta una sucesión positiva, aunque poco significativa entre el consumo de estas fuentes y el crecimiento económico. Por lo contrario, en Ecuador, la relación de estas dos variables fue negativa y poco significativa. Conclusiones: Con estos hallazgos se concluye que existe la necesidad urgente de políticas efectivas que fomenten la transición hacia energías renovables, planteando que las experiencias de España pueden servir como modelo para Ecuador. Este análisis proporciona información valiosa para formuladores de políticas y destaca la importancia del consumo de energías renovables como motor clave para un crecimiento económico sostenible en diferentes contextos. Área de estudio general: Economía. Área de estudio específica: Economía ambiental y energética. Tipo de artículo: original.

Keywords: Economic growth, GDP per capita, renewable energies, simple linear regression, simple linear regression

Abstract: Introduction: This paper investigates the relationship between renewable energy consumption and economic growth in Ecuador and Spain during the period 2000-2020, in a global context marked by climate change and the need to adopt more sustainable energy sources. Objectives: The main objective is to analyze how the use of renewable energies influences economic growth, using a simple linear regression model to evaluate this relationship. Methodology: The methodology employed is exploratory-descriptive, combining qualitative and quantitative analysis approaches, with documentary-deductive methods, applying a literature review and a simple linear regression model. Results: The results indicate that Spain, standing out as a leader in renewable energy, presents a positive, although

not very significant, relationship between the consumption of these sources and economic growth. On the contrary, in Ecuador, the relationship of these two variables was negative and insignificant. Conclusions: With these findings, it is concluded that there is an urgent need for effective policies that promote the transition to renewable energies, suggesting that the experiences of Spain can serve as a model for Ecuador. This analysis provides valuable information for policymakers and highlights the importance of renewable energy consumption as a key driver for sustainable economic growth in different contexts. General area of study: Economics. Specific area of study: Environmental and energy economics. Type of article: original.

1. Introducción

La preocupación por el cambio climático y sus consecuencias han obligado a los países a nivel global a optar por fuentes de energía más amigables con el medio ambiente. Este cambio se produjo especialmente para controlar las Emisiones de Gases Invernadero (GEI) e impulsar el crecimiento económico sostenible. Este artículo titulado “Consumo de energías renovables y su impacto al crecimiento económico: un análisis comparativo periodo 2000-2020” permite explorar como dos economías con realidades distintas han enfrentado la transición hacia energías renovables, evaluando los resultados en términos de crecimiento y sostenibilidad.

El uso excesivo de combustibles fósiles ha generado un desequilibrio ambiental sin precedentes, agravando el cambio climático y sus severas consecuencias. La liberación caótica de gases de efecto invernadero derivados principalmente de la combustión de carbón, gas natural y petróleo ha elevado catastróficamente la concentración atmosférica

de estos agentes (Aliaga Lordemann & Paredes Alanes, 2010). Este escenario ha provocado a un aumento significativo de la temperatura global y la intensificación de fenómenos climáticos extremo, impulsado por la irresponsabilidad humana, demanda acciones urgentes y contundentes para contrarrestar sus impactos y transitar hacia una economía más sostenible y resiliente (Lino y Sáenz, 2023).

La transición energética se presenta como uno de los objetivos más relevantes a nivel global, enfrentando desafíos tanto para naciones desarrolladas como para naciones en vías de desarrollo. En el caso de estos últimos países, el acceso limitado a la tecnología avanzada y disponibilidad de recursos financieros ha obstaculizado su capacidad de adaptación a energías limpias. A pesar del consenso multilateral de los gobiernos en el plan de acción denominado “Agenda 2030”, la carencia de infraestructura especializada es lo que dificulta aún más esta transición (Magoja, 2022). Los países desarrollados también han enfrentado varios

retos en la implementación de energías renovables, particularmente en cuanto a la eficiencia energética y la dependencia de los combustibles fósiles (Salinas, 2020).

En este contexto, España se posiciona como pionero en la adopción de energías renovables, destacándose en la producción de energía eólica y solar fotovoltaica. En contraste, Ecuador, al igual que otros países en desarrollo, se encuentra transitando hacia un mayor consumo de energías renovables como parte de su estrategia para diversificar su matriz energética (Solís, 2019). Sin embargo, al comparar ambos países, es relevante considerar las diferencias estructurales que afectan su transición energética. Ecuador, con una matriz energética mayormente hidroeléctrica, enfrenta desafíos significativos como la falta de infraestructura y financiamiento para diversificar sus fuentes de energía. España, por su parte, ha implementado un marco regulatorio sólido que ha facilitado inversiones sustanciales en energías eólica y solar, consolidándose como un líder en el sector. Sin embargo, también enfrenta retos relacionados con la eficiencia y la dependencia energética. Estas diferencias no solo reflejan los contextos económicos y políticos de cada país, sino que también determinan las oportunidades y obstáculos en su camino hacia un crecimiento económico sostenible.

Con este análisis se pretende determinar la contribución del consumo de energías renovables al crecimiento económico de Ecuador y España durante el periodo estudiado. Siguiendo este contexto el artículo busca:

(1) analizar la evolución del consumo de energías renovables en relación con el crecimiento económico, incluyendo las políticas implementadas por España y Ecuador en su camino hacia las energías renovables; y (2) evaluar el aporte del consumo de energías renovables al crecimiento económico con la aplicación de un modelo de regresión lineal simple.

Al contrastar un país pionero en energías renovables como España con Ecuador, el cual se encuentra en una etapa temprana de su transición, podemos obtener una visión completa de los desafíos y oportunidades, que posteriormente, posibilitará a los encargados de la formulación de recomendaciones y políticas energéticas, tomar decisiones más robustas y aplicables en diferentes realidades.

Este artículo es fundamental para comprender la urgente necesidad de transición hacia energías limpias en un contexto marcado por el cambio climático y la degradación ambiental. Al analizar comparativamente el impacto del consumo de energías renovables en el crecimiento económico de Ecuador y España entre 2000 y 2020, se busca ofrecer tanto a políticos como investigadores interesados en el progreso sostenible, una mejor comprensión del panorama energético, así como una visión clara sobre las políticas implementadas que han logrado tener éxito. Esto no solo permitirá aprender mejores prácticas sino también, ajustar modelos efectivos a situaciones específicas de cada nación.

Para abordar la relación entre el consu-

mo de energías renovables y el crecimiento económico, es indispensable analizar los fundamentos teóricos que sustentan esta interacción. En este estudio, se resalta dos teorías fundamentales. La primera es la teoría del crecimiento endógeno, formulada principalmente por economistas como Paul Romer, Robert Lucas, Robert Barro y Sergio Rebelo, quienes postulan que el crecimiento económico sostenido a largo plazo es impulsado mayormente por factores internos como la acumulación de capital humano (López, 2023). Así también, el concepto de sostenibilidad débil desarrollado por los economistas neoclásicos Robert Solow y John Hartwick, argumentan la idea de que el capital manufacturado puede reemplazar al capital natural, siguiendo los principios de la economía neoclásica. Este enfoque considera que es posible mantener la inversión neta total por encima de cero, abarcando todas las formas de capital (Mora, 2024).

1.1 Revisión de la literatura

La crisis financiera de 2008 marcó un punto de inflexión en la estrategia energética global, impulsando a los organismos internacionales a priorizar las energías renovables. Este cambio fue motivado por la creciente preocupación por el cambio climático y la necesidad de alternativas energéticas (Salazar Bravo y Spliarky, 2021). Estas alternativas no solo ofrecen una solución limpia para la generación de energía, sino que también actúan como motores del crecimiento económico, contribuyen a la preservación de recursos naturales y a la reducción de la contaminación, factores cruciales para un creci-

miento económico sostenible (Tilla Guango & Loaiza, 2019).

Así también Chen et al. (2022) afirma que en los últimos años la creciente necesidad por preservar el medio ambiente ha generado que gran cantidad de países a nivel global opten por utilizar tecnologías de energía renovable. Incentivados por factores como la seguridad del suministro, la dependencia energética, los constantes cambios climáticos y la inestabilidad de los precios.

1.2 Ecuador

Siguiendo esta línea, Ecuador se ha consolidado como un país subdesarrollado que ha logrado avances significativos en el consumo de energías renovables. De acuerdo con Reyes (2021), durante 1970 y 2013 mostró una evolución positiva en el consumo de energías renovables en relación con el crecimiento económico, destacándose el consumo de energía hidroeléctrica y geotérmica, reflejando su esfuerzo por diversificar su matriz energética. Labre (2024), complementa esta perspectiva al mencionar que entre 1990 y 2020 Ecuador ha experimentado considerablemente un crecimiento en la oferta de energía renovable, con un aumento constante en la participación de la energía hidroeléctrica, energía eólica y solar al conjunto energético renovable fortaleciendo la residencia del sistema energético nacional ante los desafíos ambientales y económicos contemporáneos.

En este sentido López (2023) en su artículo concluye que, a pesar de que la mayor parte del consumo energético en Ecuador proviene de combustibles fósiles, exis-

te una relación significativa entre el consumo de energías renovables y el crecimiento económico. La cointegración que se realiza entre estas variables refleja que, a largo plazo, el consumo de energías renovables podría tener un efecto positivo en el crecimiento del PIB per cápita. Es decir, aunque a corto plazo el país dependa en gran medida de fuentes no renovables, la transición hacia un mayor uso de energías limpias podría contribuir a un desarrollo económico más sostenible.

En el marco teórico de las políticas energéticas el país evidencia un cambio significativo, que le ha permitido recuperar el rol estatal en la gestión del sector mediante instrumentos como las "Políticas y Estrategias para el cambio de la matriz energética" el "Plan de Soberanía Energética" marcando un hito en la promoción de energías renovables en el país (Macas, 2015). A través de regulaciones como la Ley de Régimen del Sector Eléctrico y la participación del Consejo Nacional de Electricidad, se han establecido parámetros regulatorios específicos y programas de incentivos para fomentar la generación y consumo de energías renovables (Zatizabal Sanchez & Angulo Mendoza, 2021).

1.3 España

España, perteneciente a los países desarrollados, durante la época de los noventa empezó a evidenciar grandes avances en el uso de energías renovables. Según Camacho-Ballesta et al. (2021) dentro de este periodo se obtuvo un incremento notable en la capacidad de energía eólica, la cual se multiplicó

por cien entre 1990 y 2003. Del mismo modo, la energía solar térmica experimentó un crecimiento significativo después de 2004, pasando de 2,2 MW a 1.643,4 MW. Este impulso se ha visto respaldado por las masivas inversiones en infraestructura y tecnología relacionadas con la generación de energías sostenibles realizadas en los últimos 20 años, convirtiendo al país como líder en generación de energías verdes en Europa, destacando la energía eólica terrestre, que representa el 20 % de su producción eléctrica total (Rodríguez, 2024).

En cuanto a las políticas energéticas españolas, el cierre de la minería destacó un cambio transcendental en las políticas medioambientales, reduciendo la producción de energía a partir de carbón lo que facilitó la adopción de energías renovables (Schmidt, 2022). Además, mediante la implementación del Plan de Acción Nacional de Energías Renovables de España (PANER), se establecieron políticas dirigidas principalmente al desarrollo de un marco adecuado para la simplificación, homogeneización y unificación de procedimientos de instalación de EERR y el apoyo a la I+D+i en sistemas de almacenamiento de energía. Estos factores proporcionaron la estructura necesaria para compensar la pérdida de energía tras el cierre de las minas (García, 2021).

La trayectoria energética de Ecuador y España muestran enfoques distintos que, a su vez, se complementan en su transición hacia energías limpias, influenciados por sus contextos tanto políticos como económicos. En el caso de Ecuador, la participación del esta-

do ha sido fundamental para diversificar su matriz energética, promoviendo el desarrollo de proyectos hidroeléctricos y geotérmicos. Sin embargo, el avance de energías como la solar y la eólica se ha visto limitado, debido a las restricciones institucionales y económicas. Por su lado, España bajo un marco regulatorio europeo descentralizado, ha obtenido mejoras notables en un periodo relativamente corto, especialmente en la energía eólica, posicionándose como un líder en energías limpias. No obstante, la creciente integración de energías de fuente no convencional y la dependencia de combustibles fósiles ha generado un problema de estabilidad en su red eléctrica.

2. Metodología

La investigación partió de un análisis integral que definió los fundamentos clave relacionados con el consumo de energías renovables y su relación con el crecimiento económico en Ecuador y España, optando por una metodología exploratoria-descriptiva, que permitió adquirir un entendimiento amplio sobre la situación en ambos países. La fase exploratoria estableció las bases para la investigación descriptiva, la cual promovió la interpretación de la relación entre el consumo de energías renovables, como variable independiente, y el PIB per cápita, como variable dependiente. Con un enfoque cualitativo y cuantitativo, se buscó explicar tanto ámbitos sociales como políticos que influyen en la adopción de energías limpias y aplicar un modelo de regresión lineal simple con los datos estadísticos recolectados, facilitando así la comprensión de la relación entre las variables de in-

terés.

El método utilizado en esta investigación es el documental, que implica la revisión y análisis de fuentes secundarias, como artículos académicos, informes gubernamentales y bases de datos estadísticas relevantes para evaluar diferentes enfoques y datos históricos que permitan entender cómo el consumo de energías renovables ha influido en el crecimiento económico de España y Ecuador durante el período 2000-2020. Complementariamente, el método deductivo enfocado en una visión organizado y lógico facilitó el análisis de las políticas energéticas implementadas en los dos países de estudio a lo largo del periodo establecido.

En este sentido, se implementaron dos técnicas clave para la recopilación de información. La revisión bibliográfica, basada en una selección sistemática de fuentes, provenientes de plataformas reconocidas como Redalyc, Web of Science y Latindex, asegura la inclusión de estudios actualizados y relevantes para el tema de investigación. El análisis de regresión, por su parte, se desarrolló conforme a los supuestos fundamentales del modelo estadístico, incluyendo la normalidad de los residuos, la heterocedasticidad y la colinealidad, con el objetivo de asegurar la validez y confiabilidad de los resultados obtenidos. Además, se priorizó el uso de bases de datos confiables para la recolección de información, garantizando la precisión y relevancia de los datos empleados.

2.1 Modelo econométrico

Con los datos obtenido del Banco mundial, se procede a desarrollar un modelo econométrico que emplea una regresión lineal simple con el fin de examinar la relación entre el consumo de energía renovable y el crecimiento económico, en donde se busca identificar y cuantificar el impacto que tiene la variable explicativa sobre la variable explicada.

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \mu \quad (1)$$

Dónde:

- β_0 representa el termino constante
- β_1 corresponde al coeficiente
- μ término de error

Variable dependiente

- Y= Crecimiento económico, medido a través del Pib per cápita.

Variable independiente

- Y= X_1 = Consumo de energía renovable, expresado como porcentaje del consumo total de energía final.

3. Resultados

En este apartado se presentan los resultados del análisis econométrico realizado para evaluar la relación entre el consumo de energía y el PIB per cápita en Ecuador y España. Se utilizaron modelos de regresión lineal simple para determinar cómo las variaciones en el consumo energético influyen en el crecimiento económico en ambos países. Los resultados obtenidos se organizan en

dos secciones principales, correspondientes a cada uno de los países analizados.

En la tabla 1, el modelo aplicado muestra un r-cuadrado de 0.2175, lo cual indica que aproximadamente el 21.75 % de la variabilidad en el PIB per cápita puede ser explicada por el consumo de energía. Aunque esta proporción es relativamente baja, sugiere que existe cierta relación entre las variables. Además, la prueba f tiene un valor de 5,28 con un p-valor de 0.0331, lo que indica que el modelo es significativo a un nivel del 5 %. Esto implica que al menos una de las variables independientes tiene un efecto sobre la variable dependiente. Por último, el coeficiente de LCONSEERRECU es de -1.390064, lo que refleja que un aumento en el consumo de energía está asociado con una disminución en el PIB per cápita, lo cual es contrario a lo esperado en un análisis intuitivo donde se podría esperar un impacto positivo de las energías renovables en el crecimiento económico.

En la tabla 2 correspondiente al modelo aplicado para España, se observa un Rcuadrado de 0.2440, lo cual señala que aproximadamente el 24.40 % de la variabilidad en el PIB per cápita puede ser explicada por el consumo de energía. La prueba F muestra un valor de 6.13 con un p-valor de 0.0229, lo que indica que el modelo también es significativo a un nivel del 5 %. El coeficiente para lConseERRESP es 0.3465715, indicando que, en España, un aumento en el consumo energético está positivamente relacionado con el PIB per cápita.

Validación de los supuestos del modelo para

Tabla 1: Estimación del modelo econométrico - Caso Ecuador

Source	SS	df	MS	Number of obs = 21		
Model	.970388158	1	.970388	F(1, 19) = 5.28		
Residual	3.49215894	19	.183797839	Prob > F = 0.0331		
Total	4.4625471	20	.223127355	R-squared = 0.2175		
				Adj R-squared = 0.1763		
				Root MSE = .42872		
IPIBpercap~U	Coef	Std. Err.	t	P> t	[95 % Conf. Interval]	
IConsEERRECU	-1.390064	.604968	-2.30	0.033	-2.656277	-.1238519
_cons	12.07681	1.648367	7.33	0.000	8.626735	15.52688

Tabla 2: Estimación del modelo econométrico - Caso España

Source	SS	df	MS	Number of obs = 21		
Model	.283091817	1	.283091817	F(1, 19) = 6.13		
Residual	.877236852	19	.046170361	Prob > F = 0.0229		
Total	1.16032867	20	.058016433	R-squared = 0.2440		
				Adj R-squared = 0.2042		
				Root MSE = .21487		
IPIBpercap~P	Coef	Std. Err.	t	P> t	[95 % Conf. Interval]	
IConsEERRESP	.3465715	.1399622	2.48	0.023	.0536272	.6395158
_cons	9.311886	.3519923	26.45	0.000	8.575158	10.04861

ambos casos.

De acuerdo con la tabla 3, los supuestos de normalidad y heterocedasticidad para Ecuador fueron aceptados, lo que significa que los residuos del modelo siguen una distribución normal y que no existe heterocedasticidad, lo cual es importante para la robustez y la confiabilidad del modelo. Así mismo, la ausencia de colinealidad severa.

Así también, podemos observar que al igual que en Ecuador, los supuestos tanto de normalidad como de heterocedasticidad para España fueron aceptados, validando así los resultados obtenidos. Y de la misma mane-

ra, la ausencia de colinealidad severa (VIF = 1.00) refuerza la independencia entre las variables. Por lo tanto, sugieren que las conclusiones derivadas del análisis son fiables y pueden ser utilizadas para informar decisiones económicas y políticas.

En la tabla 4 los resultados muestran diferencias significativas en la forma en que el consumo energético contribuye al crecimiento económico en Ecuador y España. En el caso de Ecuador, la relación negativa observada señala la existencia de problemas estructurales que limitan la capacidad del consumo energético para impulsar el crecimiento económico. Esto podría estar vincu-

Tabla 3: Validación de los supuestos del modelo

Supuesto	Hipótesis Nula (H0)	P-valor (Ecuador)	Resultado (Ecuador)	P-valor (España)	Resultado (España)
Normalidad de residuos	P-valor > 0.05: Normalidad	0.774	Aceptada	0.5354	Aceptada
Heterocedasticidad	P-valor > chi2: Varianza constante	0.6969	Aceptada	0.2056	Aceptada
Colinealidad	VIF < 5: No hay colinealidad severa	VIF = 1.00	Sin colinealidad	VIF = 1.00	Sin colinealidad

Tabla 4: Validación de los supuestos del modelo

Aspecto	Ecuador	España
Modelo Económico	Regresión lineal simple	Regresión lineal simple
Número de Observaciones	21 (años)	21 (años)
R-cuadrado	0.2175 (21.75 % de variabilidad explicada)	0.2440 (24.40 % de variabilidad explicada)
Coefficiente de Consumo Energético	-1.390064 (relación negativa con PIB per cápita)	0.3465715 (relación positiva con PIB per cápita)
Prueba F	F(1, 19) = 5.28	F(1, 19) = 6.13
P-valor de la Prueba F	0.0331 (significativo al 5 %)	0.0229 (significativo al 5 %)
Normalidad de Residuos	P-valor = 0.774 (Aceptada)	P-valor = 0.5354 (Aceptada)
Heterocedasticidad	P-valor = 0.6969 (Aceptada)	P-valor = 0.2056 (Aceptada)
Colinealidad	VIF = 1.00 (sin colinealidad severa)	VIF = 1.00 (sin colinealidad severa)

lado a una infraestructura energética subdesarrollada y a políticas poco eficaces que no promueven adecuadamente las energías renovables. En contraste, España presenta una relación positiva entre el consumo energético y el PIB per cápita. Sin embargo, a pesar del incremento en el uso de energías limpias, su impacto en el crecimiento económico sigue siendo limitado. Esto podría deberse a factores como la falta de una integración efectiva de estas energías en los sectores productivos, lo que impide que su potencial se traduzca en un crecimiento económico significativo.

4. Discusión

Los resultados obtenidos en esta investigación sobre la relación entre el consumo de energías renovables y el crecimiento económico no fueron los esperados en base a los antecedentes. Este escenario fue eviden-

te en Ecuador, donde se identificó una relación negativa entre las variables, lo cual se alinea con los hallazgos de Robayo (2021), quien documentó una relación similar en su estudio sobre Colombia. Según el autor, esta discrepancia podría atribuirse a diferencias en las condiciones socioeconómicas, las metodologías aplicadas y los períodos de análisis considerados. Además, el modelo utilizado para Ecuador reflejó una baja capacidad de las energías renovables para contribuir al crecimiento, lo que podría estar relacionado con la dependencia del país hacia el petróleo y una matriz energética poco diversificada (Solís, 2019).

En el caso de Ecuador, la contribución del consumo de energías renovables al PIB per cápita fue poco significativa. Esto pone de manifiesto una estructura económica que no logra optimizar el uso de energías limpias

para fomentar el crecimiento económico sostenible. Rodríguez-Galarza et al. (2023) refuerzan este hallazgo al señalar que esta contribución limitada se debe, en gran parte, a la ausencia de un marco regulatorio eficaz, políticas energéticas sostenibles y la escasa diversificación de la matriz energética. Además, aunque la hidroeléctrica ocupa un lugar predominante, otras fuentes renovables como la solar y la eólica permanecen subdesarrolladas, lo que restringe el potencial de crecimiento derivado de una matriz más diversificada (Labre, 2024).

Por otro lado, en el caso de España, los resultados indican que, a pesar de un incremento en el consumo de energías renovables, la contribución al crecimiento económico fue poco significativa. Esto se explica, en parte, por la falta de integración efectiva de estas energías en los sectores productivos clave, y por la coexistencia de estructuras económicas tradicionales que no responden con rapidez a los cambios del mercado (Esparza & Hernández, 2023). A pesar de esto, el marco regulatorio sólido en España y las inversiones en infraestructura y tecnología han permitido avances significativos en la generación de energías limpias, destacando la energía eólica y solar (Rodríguez, 2024).

Las diferencias entre Ecuador y España reflejan la importancia de adaptar las políticas energéticas a las particularidades locales. En el caso ecuatoriano, los resultados sugieren la necesidad de diversificar su matriz energética e integrar fuentes renovables adicionales, mientras que en España se requiere maximizar la eficiencia económica me-

diante una mejor integración de las energías renovables en los sectores productivos. Estas conclusiones coinciden con los planteamientos de Rodríguez-Galarza et al. (2023), quienes resaltan que los marcos regulatorios y las políticas adaptadas a cada contexto son clave para optimizar el impacto económico de las energías renovables.

5. Conclusiones

- Este estudio brinda una perspectiva innovadora al debate sobre el impacto del consumo de energías renovables en el crecimiento económico, enfocándose en realidades distintas como la de Ecuador y España. Más allá de la relación positiva o negativa entre ambas variables, el análisis ayuda a identificar las disparidades que caracterizan esta relación en economías con niveles de desarrollo y marcos regulatorios distintos.
- El análisis de los resultados obtenidos, amplía la comprensión de la teoría económica en el sector energético y ofrece evidencia útil para el diseño de políticas efectivas y ajustadas a las particularidades de cada contexto nacional. En Ecuador, donde el sector energético es menos diversificado, se destacan las oportunidades de crecimiento económico al ampliar las inversiones en energías renovables. En España, la investigación valida las políticas existentes, al tiempo que sugiere mejoras estratégicas para optimizar el impacto económico.
- Esta investigación establece un mar-

co analítico para futuros estudios dentro de la misma rama, incluyendo variables como adicionales, mismas que permitirán determinar las condiciones específicas bajo las cuales el consumo de energías renovables potencia el crecimiento económico. Investigaciones posteriores podrán profundizar en el impacto de la infraestructura, la tecnología y los incentivos en economías emergentes o en procesos de transición energética, con el fin de formular políticas que optimicen los beneficios económicos y ambientales.

6. Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses en relación con el artículo presentado.

7. Declaración de contribución de los autores

Todos autores contribuyeron significativamente en la elaboración del artículo.

8. Costos de financiamiento

La presente investigación fue financiada en su totalidad con fondos propios de los autores.

9. Referencias Bibliográficas

Aliaga Lordemann, J. A., & Paredes Alanes, M. P. (2010). Cambio climático, desarrollo económico y energías renova-

bles: Estudio exploratorio de América Latina . [Documento de trabajo, Universidad Católica Boliviana, La Paz, Bolivia]. <https://hdl.handle.net/10419/72791>

Salazar Bravo, I., & Sepiarsky, P. M. (2021). La crisis del 2008 y el boom de las energías renovables: El “Marketing verde” y el “Oro blanco” como parte del discurso del desarrollo y progreso para los países emergentes. *Espacio Abierto*, 30(1), 97-107. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=12266352005>

Camacho-Ballesta, J. A., da-Silva-Almeida, L., & Molina Belmonte, J. (2021). Evolución de las políticas de energías renovables en España. *Revista Internacional de Política Económica*, 3(2), 77–87. <https://doi.org/10.7203/IREP.32.22790>.

Chen, J., Su, F., Jain, V., Salman, A., Tabash, M. I., Haddad, A. M., Zabalawi, E., Abdalla, A. A., & Shabbir, M. S. (2022). Does renewable energy matter to achieve sustainable development goals? The impact of renewable energy strategies on sustainable economic growth. *Frontiers In Energy Research*, 10. <https://doi.org/10.3389/fenrg.2022.829252>.

Esparza López, J. J., & Hernández Rodríguez, C. (2023). ¿Se retroalimentan las energías renovables con el crecimiento económico en México?: Análisis del 2013-2020. *Paradigma económico*, 15(2), 143-173. <https://dialnet.unirioja>

.es/descarga/articulo/9083700.pdf

García Vallina, J. (2021). Energías alternativas: su implementación en España [Trabajo de fin de grado, Universidad de Oviedo, Oviedo, España]. https://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/handle/10651/61522/TFG_JuanGarciaVallina.pdf?sequence=4

Labre Dias, W. D. (2024). Análisis técnico de la evolución del consumo energético en Ecuador durante el periodo 1990-2020 para el análisis de sostenibilidad energética AL 2050 [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador]. <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/40997>

Lino, G., & Sáez, M. (2023). Energías renovables en América Latina y el Caribe para la mitigación del cambio climático. *La Saeta Universitaria Académica y de Investigación*, 11(2), 43–71. <https://doi.org/10.56067/saetauniversitaria.v11i2.354>

López Montero, J. J. (2023). Energía renovable y crecimiento económico en el Ecuador [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, Ecuador]. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/11441>

Macas Pallo, L. (2015). Políticas en gestión energética para incentivar el uso de energías renovables en Ecuador ¿cómo incide la crisis del precio del petróleo? [Tesis de maestría, Universidad de Chile,

Chile]. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/137810>

Magoja, E. E. (2022). El camino de la justicia energética en Argentina: desafíos y riesgos de las energías renovables en el desarrollo de la sustentabilidad ambiental, económica y social. *Revista de la Facultad de Derecho*, (53), e20225304. <http://www.scielo.edu.uy/pdf/rfd/n53/2301-0665-rfd-53-e203.pdf>

Mora Clavijo, F. J. (2024). Desarrollo de un Sistema de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental para la Conservación de la Parroquia de San Miguel, Cantón Salcedo-Provincia de Cotopaxi [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Cotopaxi, Latacunga, Ecuador]. <https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/11664/1/PC-003117.pdf>

Reyes, J. (2021). Evaluación general de la matriz energética ecuatoriana y el aporte de las energías renovables no convencionales a la descarbonización de la generación eléctrica con énfasis en el potencial geotérmico [Tesis de maestría, Universidad Andina Simón Bolívar, Quito, Ecuador]. <https://core.ac.uk/download/pdf/541927932.pdf>

Robayo Vargas, J. D. (2021). Relación del consumo de energía renovable y no renovable con el crecimiento económico de Colombia [Tesis doctoral, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia]. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.10554.53140>

- Rodríguez-Galarza, F. E., Vera-Alcívar, D. G., & Carrera-Reyes, C. E. (2023). Alternativas y desafíos para enfrentar la transición de la era post petrolera en el Ecuador. *FIGEMPA: Investigación y Desarrollo*, 16(2), 143-162. <https://doi.org/10.29166/revfig.v16i2.4721>
- Rodríguez Klecker, A. (2024). Cambio climático y transición energética: Las energías renovables en España. [Tesis de pregrado, Universidad Rey Juan Carlos, Móstoles, España] <https://burjcdigital.urjc.es/bitstream/handle/10115/33848/2023-24-FCEE-J-2166-2166060-a.rodriquezk.2019-MEMORIA.pdf?sequence=-1&isAllowed=y>
- Salinas Díaz, A. (2020). Las energías renovables en la transición energética de Alemania. Comisión Federal de Electricidad. CF Energía. <https://www.cfenergia.com/wp-content/uploads/2023/04/Las-energi%C3%81as-renovables-y-la-transicio%C3%81n-energ%C3%81tica-de-Alemania.pdf>
- Schmidt Margalho, L. (2022). El desarrollo sostenible y la agenda 2030: las energías renovables como reto para la Unión Europea y España. [Tesis de pregrado, Universidad de León, León, España] <https://buleria.unileon.es/bitstream/handle/10612/15173/Schmidt%20Margalho%2C%20Lua.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Solís Guanín, C.K. (2019). El Consumo de Energía renovable y el Crecimiento Económico. Un análisis para Ecuador [Tesis de grado, Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador]. <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/30061>
- Tillaguango, B., & Loaiza, V. (2019). Efecto causal de la energía sustentable y no sustentable en el crecimiento económico: nueva evidencia empírica global por grupos de países. *Revista Económica*, 6(1), 37-48. <https://revistas.unl.edu.ec/index.php/economica/article/view/789/628>
- Zatizabal Sanchez, J., & Angulo Mendoza, C. X. (2021). Normativa vigente sobre gestión energética en Ecuador. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 6(11), 1426–1439. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?Codigo=8219408>