

Dimensión ambiental y crecimiento económico de los países del G7

Sara Jacqueline Yépez-Esparza¹; Johanna Daniela Boya Portocarrero²;
Ximena Alexandra Morales Urrutia³; Elys Marcela Álvarez Jiménez⁴

Resumen

El objetivo de este estudio fue analizar el impacto del entorno natural en el crecimiento económico de las naciones del G7. Para ello se empleó una metodología cuantitativa y explicativa, utilizando datos secundarios e implementando modelos de regresión con datos de panel. La idoneidad del modelo de efectos fijos se evaluó mediante la prueba de Hausman. Los hallazgos demuestran que factores como las iniciativas de conservación ambiental, la accesibilidad del agua dulce, las exportaciones tecnológicas y las emisiones ejercen una influencia positiva y estadísticamente significativa en el PIB. La variable asociada a los ambientes marinos mostró una asociación marginal. Por lo tanto, se puede concluir que la preservación ambiental y la reducción de la contaminación son componentes esenciales para lograr un progreso económico sostenible en las economías desarrolladas del G7.

Palabras clave: sostenibilidad, crecimiento económico, G7, entorno natural, efectos fijos.

Environmental dimension and economic growth of the G7 countries

Abstract

The objective of this study was to analyze the impact of the natural environment on the economic growth of the G7 nations. A quantitative and explanatory methodology was used, utilizing secondary data and implementing panel regression models. The adequacy of the fixed effects model was assessed using the Hausman test. The findings demonstrate that factors such as environmental conservation initiatives, freshwater accessibility, technological exports, and emissions exert a positive and statistically significant influence on GDP. The variable associated with marine environments showed a marginal association. Therefore, it can be concluded that environmental preservation and pollution reduction are essential components for achieving sustainable economic progress in the developed G7 economies.

Keywords: sustainability, economic growth, G7, natural environment, fixed effects.

Recibido: 26 de junio de 2025
Aceptado: 21 de noviembre de 2025

¹ Facultad de Contabilidad y Auditoría-Universidad Técnica de Ambato, syepez3500@uta.edu.ec, <https://orcid.org/0009-0004-6965-6128>

² Facultad de Contabilidad y Auditoría - Universidad Técnica de Ambato, jboya0553@uta.edu.ec, <https://orcid.org/0009-0004-9265-7890>

³ Facultad de Contabilidad y Auditoría-Universidad Técnica de Ambato, xa.morales@uta.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0001-9657-6773>

⁴ Facultad de Contabilidad y Auditoría - Universidad Técnica de Ambato, em.alvarez@uta.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0001-8070-1568>

I. INTRODUCCIÓN

Ante la creciente presión que sufre la naturaleza, causada por el rápido crecimiento económico y un mayor crecimiento demográfico, plantea la interrogante sobre el crecimiento económico y la naturaleza se relacionan mutuamente. En este contexto, el objetivo de esta investigación es examinar el efecto del entorno natural en la expansión financiera en las naciones G7, considerando que estas naciones, altamente desarrolladas, luchan por mantener su crecimiento financiero sin poner en peligro los activos naturales. El problema radica en torno a cómo elementos como la disponibilidad de agua dulce, emisiones contaminantes, cobertura forestal de suelos o las políticas de preservación inciden en el producto interno bruto, en especial en países con cuadros corporativos desarrollados. Para esto, se realiza un análisis de datos de fuentes secundarias extraídas del índice de prosperidad del Legatum Institute (2007–2023), empleando un modelo de datos de panel con efectos fijos, el cual permite capturar las especificidades estructurales de cada país y su comportamiento a lo largo de un periodo de tiempo.

Tomando en cuenta diversas perspectivas teóricas, la investigación se sustenta con aportes clave que exponen la relación entre el medio ambiente y el crecimiento económico. Autores importantes como Ghosh (2024) y Veenapani (2024) resaltan la complejidad del entorno natural y su papel principal en la vida y el bienestar de los individuos, mientras que. Por otro lado, Mendoza y Subía (2023) resaltan la normativa de los derechos de la naturaleza. Este estudio, además, se apoya en otras investigaciones como la de Yasmeen et al. (2024), en la que se hace referencia a la Curva Ambiental de Kuznets en los países del G7, demostrando cómo un ingreso mayor puede conllevar una mejora ambiental si esta es aplicada junto con políticas sostenibles efectivas. De la misma manera, las normativas ambientales deben ser adaptadas al contexto corporativo de cada nación. Estos puntos de vista destacan que los activos del medio ambiente no son un obstáculo para la expansión, sino un componente esencial que, cuando se gestiona correctamente, alinea el avance financiero con la protección de la naturaleza.

II. METODOLOGÍA

Población

La población elegida para este estudio se extrajo de los datos del Índice de Prosperidad del Legatum Institute (2023), en específico del pilar “Entorno Natural”, el mismo que ofrece información precisa sobre los países estudiados del G7, los cuales están conformados por: Alemania, Canadá, Estados Unidos, Francia, Italia, Japón y Reino Unido. La investigación se centra en analizar cómo las variables calidad del aire, emisiones de CO₂, gestión de recursos naturales y desarrollo sostenible, referentes al medio ambiente, inciden en el crecimiento económico de los países industrializados conformados por el G7 debido a su relevancia con los objetivos planteados.

En este sentido, la data se encuentra en formato de panel estructurado que abarca en el periodo de 2007 – 2023, presentando un total de 119 observaciones válidas tras la depuración de datos incompletos. Esta purificación de datos fue basada en criterios de disponibilidad temporal de datos, garantizando la veracidad metodológica.

Fuentes Secundarias

Para fundamentar el presente estudio, se hizo uso de datos secundarios, lo que involucra la reutilización de datos preexistentes, generados en investigaciones posteriores, con el propósito de indagar nuevas problemáticas o replantear teorías clásicas desde perspectivas más modernas. Esta metodología brinda la posibilidad de examinar los datos originales desde enfoques contextuales distintos, tal como lo resalta Heaton (1998), destacando la importancia de replantear una realidad empírica desde perspectivas teóricas renovadas. Para recopilar esta información, se emplea una revisión exhaustiva de documentos, que incluye datos numéricos y artículos académicos.

Adicionalmente, se encontraron libros, trabajos de investigación y trabajos académicos que exploren la conexión entre la expansión económica y el impacto ecológico. El estudio se lleva a cabo en bases de datos bien conocidas como Scopus, Science Direct, Elibro, Dialnet, Scielo, Redalyc y Google Scholar, además de que también se extiende a datos oficiales de instituciones mundiales como la ONU. Además, el análisis numérico de esta investigación está respaldado por la base de datos

2023 del Instituto Legatum. Esta organización proporciona información determinada acerca de los diferentes indicadores del pilar entorno natural, desarticulada por año y país, lo cual ayuda a la aplicación de técnicas estadísticas, matemáticas y económicas necesarias para tratar los objetivos planteados.

Tratamiento De La Información

Este estudio se desarrolla bajo un punto de vista cuantitativo, el cual se caracteriza por planear con exactitud la problemática a estudiar y apoyarlo por medio de un marco teórico sólido edificado a partir de una rigurosa exploración de fuentes académicas adecuadas. Según Hernández Sampieri et al. (2010) este tipo de perspectiva ayuda a plantear las problemáticas de manera más objetiva y sistemática suministrando la identificación de similitudes y relaciones entre las diversas variables estudiadas. Una vez elegidos y organizados los datos relevantes, se prosigue con una etapa de análisis explicativo. En esta fase se ejecuta un modelo económico, cuyo análisis técnico y operativo se explican en el apartado posterior de la investigación.

Nivel Explicativo

En la fase que corresponde al análisis explicativo, la principal finalidad es indagar como ciertas variables del pilar ambiental, identificado de manera previa en la base de datos, inciden significativamente en la conducta del crecimiento económico en los países que son parte del grupo del G7. Con la finalidad de dar cumplimiento al objetivo planteado, se acude a un modelo económico de datos de panel, instrumento analítico que resulta de utilidad cuando se presenta información que contiene varias unidades de análisis, en este caso países, como diferentes momentos en el tiempo. Este método tiene como punto positivo el capturar de manera simultánea las dinámicas temporales y transversales, lo que es importante cuando se trata con base de datos de una complejidad elevada derivadas de organizaciones internacionales como lo es el Legatum Institute y el Banco Mundial.

El modelo de datos de panel se elige no solo por ser versátil, sino también por sus características estadísticas que permiten una mejor robustez en las

estimaciones. Gujarati y Porter (2010) mencionan que este modelo se identifica por incorporar los indicadores específicos de cada individuo observado, y en el mismo momento aprovecha la información importante que se da al momento de combinar datos temporales con series de corte transversal. Esto no solo aumenta la validez de los resultados, sino que, además, ayuda a disminuir problemáticas como lo es la multicolinealidad entre las variables y el sesgo de estimación.

Asimismo, este método ayuda a captar los cambios estructurales que suceden a lo largo del tiempo y medir de manera más exacta el efecto de las variables independientes complejas. En este estudio, la información se organiza en dos dimensiones: por una parte, los datos pertenecientes al grupo de los países del G7 los cuales simbolizan la dimensión transversal; y, por otra parte, el periodo correspondiente a los años 2007 a 2023 representando la dimensión temporal constituyendo de esta manera una matriz de datos apropiada para este tipo de estudio.

Una vez ya identificada la técnica general, se necesita delimitar cuál de los dos modelos resulta más conveniente; el de efectos fijos o efectos aleatorios. Los dos modelos presentan características técnicas de suma importancia, por lo que se realiza el test de Hausman el cual permite identificar, con bases estadísticas, cuál de los dos modelos es el que mejor se ajusta a las características de los datos. Este test es comúnmente utilizado en análisis económicos esencialmente porque permite asegurar que los resultados obtenidos no se vean perjudicados por inferencias incorrectas sobre la estructura del modelo (Gujarati & Porter, 2010).

La prueba de Hausman presenta la siguiente fórmula.

$$H = (b - B)'[Var(b) - Var(B)]^{-1} (b - B)$$

Donde:

b = es el vector de coeficiente del modelo de efectos fijos.

B = es el vector de coeficiente del modelo de efectos aleatorios.

$Var(b)$ = la matriz de varianza y covarianza de b .

$Var(B)$ = la matriz de varianza y covarianza de B .

$Y_{it} = \alpha_i + \beta X_{it} + \epsilon_{it}$

Donde:

Y_{it} = es la variable dependiente para el país i en el tiempo t .

α_i = es el efecto del país i .

β = es el coeficiente

X_{it} = representa las variables independientes.

ϵ_{it} = es el término de error.

III. RESULTADOS

Tabla 1. Test de normalidad

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
PIB	119	0.91773	7.861	4.617	0.00000
Esfuerzos de preservación	119	0.93095	6.598	4.225	0.00001
Océanos	119	0.98021	1.891	1.427	0.07686
Agua dulce	119	0.86947	12.472	5.651	0.00000
Bosque, tierra y suelo	119	0.91171	8.436	4.776	0.00000
Exposición a la contaminación	119	0.93413	6.294	4.120	0.00002
Emisiones	119	0.72768	26.020	7.298	0.00000

Nota: Resultados generados con Stata

El test de normalidad determina si un conjunto de datos sigue una distribución normal, es decir, los datos se organizan en forma de campana simétrica alrededor un de un valor central, la media. En este caso, con un valor p de 0,00000, se puede

decir que las variables no siguen una distribución normal, con la excepción de la variable relativa al océano, que presenta un valor p de 0,07686, que supera el umbral del 5%.

Tabla 2. Regresión lineal

Source	SS	df
Model	6,51E+13	6
Residual	1,32E+13	112
Total	7,83E+13	118
		<i>Number of obs</i>
		<i>F(6, 112)</i>
		<i>Prob > F</i>
		<i>R-squared</i>
		<i>Adj R-squared</i>
		<i>Root MSE</i>
PIB	Coef.	Std.
Esfuerzos de preservación	1.984.462	3.781.518
Océanos	1.827.735	8.001.894
Agua dulce	1.086.417	1.478.045
Bosque, tierra y suelo	6.254.199	5.867.501
Exposición a la contaminación	9.458.833	1.391.651
Emisiones	8.599.006	713.145
_cons	123718.6	15974.3
		<i>t</i>
		<i>P> t </i>

Nota: Resultados generados con Stata

El modelo de regresión lineal tiene como objetivo determinar la correlación entre la variable dependiente y las variables independientes. En este caso, la tabla de regresión lineal resume la

asociación entre los coeficientes estimados dentro del modelo, y cada vez es más evidente que las variables representan el 83,14% de la varianza de la variable dependiente, el PIB.

Tabla 3. Test de multicolinealidad

Variable	VIF	1/VIF
Emisiones	4.27	0.234201
Agua dulce	3.90	0.256125
Exposición a la contaminación	3.88	0.257418
Océanos	2.87	0.348733
Esfuerzos de preservación	2.06	0.485588
Bosque , tierra y suelo	1.56	0.642760
Mean	3.09	

Nota: Resultados generados con Stata

El modelo no presenta problemas de multicolinealidad, ya que la evaluación del factor de inflación de la varianza (VIF) muestra valores que se encuentran dentro del rango aceptable. Esto implica que las variables independientes no

muestran una correlación significativa entre sí. Es decir, con un VIF de 3,09 que se mantiene por debajo del valor crítico de 5, se puede concluir que el conjunto de datos no tiene de problemas de multicolinealidad.

Tabla 4. Test de Autocorrelación

Wooldridge test for autocorrelation in panel data	
Ho: no first order autocorrelation	
F(1, 6) =	19.883
Prob > F =	0.0043

Nota: Resultados generados con Stata

Al aplicar el test de Wooldridge de autocorrelación se puede evidenciar problemas en este supuesto, debido a que el resultado (0.0043)

es estadísticamente significativo indicando que los errores del modelo estás correlacionados entre sí. Lo que puede influir en la validez de los resultados.

Tabla 5. Test de Heterocedasticidad

Modified Wald test for groupwise heteroskedasticity	
in fixed effect regression model	
Ho: sigma(i)^2 = sigma^2 for all i	
chi2 (7) =	181.69
Prob>chi2 =	0.0000

Nota: Resultados generados con Stata

Al aplicar el test de Wald de heterocedasticidad se evidencia que el modelo no cumple el supuesto de homocedasticidad, debido a que al obtener un p- valor (0.0000) inferior a 5% se rechaza la

hipótesis nula de homocedasticidad. Demostrando que la varianza de los errores no es constante a lo largo de las observaciones.

Tabla 6. Efectos aleatorios y efectos aleatorios

Variables	Fixed effects			Random effects		
	Coefficient	Value T	P>T	Coefficient	Value Z	P>Z
1. Esfuerzos de preservación	1.885.107	0.000	124.417	1.984.462	0.000	1.243.298
2. Océanos	1.633.396	0.090	2.622.479	1.827.735	0.819	1.385.569
3. Agua dulce	9.748.544	0.000	1.268.651	1.086.417	0.000	1.376.109
4. Bosque , tierra y suelo	698.547	0.000	8.020.547	6.254.199	0.000	7.404.208
5. Exposición a la contaminación	8.002.761	0.000	5.449.107	9.458.833	0.000	6.731.248
6. Emisiones	8.487.042	0.000	9.846.728	8.599.006	0.000	9.996.745

Nota: Resultados generados con Stata

La variable esfuerzos de preservación presenta un coeficiente positivo y estadísticamente significativo ($\beta = 1.885.107$, $p < 0.01$), lo que señala que un aumento en las iniciativas de preservación ambiental tiene un impacto beneficioso para el crecimiento económico.

La variable océano cuenta con un coeficiente positivo (1.633.396), pero que no es estadísticamente significativa ($p = 0.090$), lo que indica una relación débil con el PIB.

La variable disponibilidad de agua dulce muestra una correlación positiva y significativa ($\beta = 9.748.544$, $p < 0.01$), lo que resalta el papel fundamental de este recurso para el desarrollo económico.

La variable bosques, tierra y suelo tiene un

efecto positivo y significativo ($\beta = 698.547$, $p < 0.01$), lo que indica que una mejor calidad del uso del suelo impulsa el crecimiento.

La variable exposición a la contaminación presenta una relación positiva ($\beta = 8.002.761$, $p < 0.01$), donde se resalta que la economía basada en innovación tecnológica es clave para el desarrollo.

La variable emisiones cuenta con un coeficiente también es positivo y significativo ($\beta = 8.487.042$, $p < 0.01$), lo que podría indicar que, en contextos de un alto desarrollo, las emisiones aumentan de la mano con el crecimiento económico.

El EF test indica que los efectos individuales de los países son válidos ($F(16, 96) = 3.89$, $p = 0.0000$), justificando el uso del modelo de efectos fijos.

Tabla 7. Test de Hausman

	Coefficients			
	(b) fe	(B) re	(b-B) Difference	sqrt(diag(V_bV_B)) S.E.
Esfuerzos de preservación	1.885.107	0.000	124.417	1.984.462
Océanos	1.633.396	0.090	2.622.479	1.827.735
Agua dulce	9.748.544	0.000	1.268.651	1.086.417
Bosque , tierra y suelo	698.547	0.000	8.020.547	6.254.199
Exposición a la contaminación	8.002.761	0.000	5.449.107	9.458.833
Emisiones	8.487.042	0.000	9.846.728	8.599.006
chi2(6) = (b-B)'[(V_bV_B)^(-1)](b-B)				
= 54.54				
Prob>chi2 = 0.0000				

Nota: Resultados generados con Stata

El Test de Hausman permite evaluar si existe correlación entre los efectos individuales no observados y las variables explicativas, el resultado del test indica una diferencia significativa entre los

estimadores de ambos modelos obtenido, por lo tanto, el modelo óptimo para utilizar es el de los Efectos Fijos.

Tabla 8. Prais-Winsten regression, heteroskedastic panels corrected standard errors.

Group variable	país			Number of obs	119
Time variable	año			Number of groups	7
Panels	heteroskedastic (balanced)			Obs per group	min = 17, avg = 17, max = 17
Autocorrelation	common AR(1)				
Estimated covariances	7			R-squared	0.8358
Estimated autocorrelations	1			Wald chi ² (6)	155.91
Estimated coefficients	7			Prob > chi ²	0.0000
pibc	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
Emisiones	-840.7328	100.7769	-8.34	0.000	-1038.252 -643.2137
Exposición a la contaminación	320.5446	121.766	2.63	0.008	81.88755 559.2016
Bosque , tierra y suelo	-411.8684	65.11221	-6.33	0.000	-539.486 -284.2508
Agua dulce	-476.6458	162.8055	-2.93	0.003	-795.7387 -157.5529
Océanos	25.48678	75.59063	0.34	0.736	-122.6681 173.6417
Esfuerzos de preservación	273.4189	50.68204	5.39	0.000	174.084 372.7539
_cons	115238.8	19498.13	5.91	0.000	77023.15 153454.4
rho	.6570635				

Nota: Resultados generados con Stata

La variable emisiones contaminantes posee un revela un coeficiente negativo y significativo, indicando que mayores niveles de contaminación están relacionados con un menor PIB.

La exposición a la contaminación tiene un coeficiente positivo, sugiriendo que las regiones con mayor PIB también enfrentan mayor contaminación, lo que es típico en procesos de industrialización.

La variable bosque, tierra y suelos que cuenta con un coeficiente negativo que sugiere que las áreas con conservación ambiental suelen tener menor actividad industrial y, por ende, un PIB más bajo.

La disponibilidad de agua dulce también muestra un coeficiente negativo, reflejando que, aunque es un recurso valioso, puede llevar a una dependencia de sectores primarios de bajo valor agregado.

La variable los esfuerzos de preservación ambiental tienen un impacto positivo en el PIB, indicando que las políticas de conservación y

sostenibilidad pueden ser motores de crecimiento económico.

IV. DISCUSIÓN

En el modelo presentado, es evidente que los factores ecológicos como la accesibilidad del agua potable, la cobertura forestal, las emisiones de gases y los esfuerzos de preservación muestran una correlación estadísticamente significativa con el PIB, lo que concuerda con la base académica antes mencionada sobre el capital natural, la cual sirve como pieza fundamental del progreso económico sostenible. Los resultados coinciden con las afirmaciones propuestas por Komen (1997) quien señala que el progreso económico no resulta esencialmente en la degradación ecológica, debido a que las economías más ricas tienen la capacidad de asignar recursos para la investigación y el desarrollo con el fin de obtener así tecnologías más limpias y ambientalmente sostenibles.

De igual manera, Roca (2003) señala que, una vez el ingreso alcanza cierto nivel, la disponibilidad

a pagar por generar y mantener un entorno más limpio que crece proporcionalmente más que el ingreso mismo, la que fomenta la mejora ambiental desde la demanda social. Esta idea cobra especial relevancia cuando se considera que los activos de un país no solo comprenden el capital financiero o físico, sino también está comprendido por el capital humano y natural. Según Kunte et al. (1998), para estimar la riqueza total de una nación se debe incluir variables como las reservas naturales probadas, infraestructura insatisfactoria, y especialmente los recursos necesarios para la protección del medioambiente.

En particular la variable agua dulce se caracteriza por uno de los coeficientes negativos más importantes (-476.6458) y presenta una alta significación estadística lo que sugiere que una mayor explotación de este recurso se vincula con una reducción del crecimiento económico. En este sentido, este resultado demuestra el papel importante del agua como un recurso limitado y valioso, que al utilizarse de una forma errónea puede perturbar sectores productivos específicos como la agricultura, que requiere alrededor del 70% del agua dulce disponible (Aguilera, 1994). Por consiguiente, el manejo inadecuado del agua puede obstaculizar la producción alimentaria, incrementar costos y disminuir el bienestar social, lo que refleja que el crecimiento económico deriva de una administración eficaz de este recurso vital.

En este marco, el agua surge como un determinante crucial no solo para la eficacia agrícola, sino también para fomentar un nivel de vida saludable y equitativo. Esta afirmación se ve respaldada por las conclusiones de Baggio et al. (2021) quienes advierten que para el año 2050, se provee cada vez un mayor número de naciones las que se enfrentará a una escasez importante y absoluta de agua, donde las más afectadas serán las regiones más necesitadas y empobrecidas, lo que hará que aumente el conflicto entre las necesidades humanas y los imperativos ecológicos. Además, Liu y Liu (2021) aclaran que, en sitios como los territorios rurales de China, existe una correlación espacial notable entre la escasez económica y la escasez de agua, donde se resalta la necesidad de políticas cohesivas que aborden al mismo tiempo la accesibilidad del agua y el alivio de la pobreza.

Por otro lado, las emisiones de contaminantes presentan un coeficiente negativo elevado (-840.7328), evidenciando que el aumento de emisiones está relacionado con una atenuación del crecimiento económico, lo que muestra que los costos ambientales terminan con la alteración del proceso de producción. Esta tendencia concuerda con la suposición de la Curva Ambiental de Kuznets, en la cual en las primeras etapas del desarrollo se presenta una tendencia a elevar la contaminación hasta obtener un punto de no retorno (Appiah, 2019). Esto demuestra que las emisiones no tienen que ser percibidas únicamente como consecuencia del crecimiento, sino como un indicador importante del modelo sostenible y tecnológico moderno, cuya degradación implica efectos económicos desfavorables (Suaza, 2021).

Adicionalmente, la variable exposición a la contaminación demuestra un coeficiente positivo significativo (320.5446), lo que indica que en ciertas circunstancias el crecimiento económico continúa relacionado a prácticas que incrementan la contaminación del aire. Esta tendencia concuerda con lo mencionado por Appiah (2019), mismo que propone que en las etapas del desarrollo económico iniciales los procesos de producción apuntan a estar relacionado al uso regular de combustibles fósiles, lo que eleva la explotación ambiental. De la misma manera, esta relación coincide con el estudio de Chen y Chen (2021), los cuales resaltan que este fenómeno aumenta los costos sanitarios, impactando especialmente a grupos vulnerables. Al mismo tiempo Seifi et al. (2022) muestra que la exposición a partículas PM10 y PM2.5 perjudican las capacidades cognitivas en los niños, lo que a largo plazo podría repercutir en el capital de los individuos disponible para el desarrollo.

La existencia de áreas protegidas como bosques, suelos o reservas naturales presenta un coeficiente negativo (-411.8684), lo que muestra que estos espacios no paran necesariamente el desarrollo económico. Li et al. (2024) evidencian que aproximadamente de la mitad de las áreas protegidas en el mundo impulsan al mismo tiempo la conservación y crecimiento económico local, manteniendo políticas ambientales equilibradas. En la misma línea, San Miguel et al. (2023) resalta soluciones ecológicas como los humedales flotantes,

los cuales son capaces de reparar ecosistemas degradados con costos ambientales y económicos minimizados, ofreciendo beneficios extras como biomasa útil para alimentación animal.

Finalmente, la variable esfuerzos de preservación muestra un coeficiente positivo (273.4189), mostrando que acciones particulares direccionaladas a la conservación contribuye al crecimiento económico. Investigaciones como las de Cai et al. (2023) y Chang y Zhang (2023) muestran que la gobernanza ambiental no depende solamente de regulaciones formales, sino también de factores culturales, cooperación social e instituciones informales, estas fortalecen la gestión comunitaria de los recursos naturales y promueven sostenibilidad económica y ecológica coexistente.

V. CONCLUSIONES

La dimensión ambiental constituye un aspecto fundamental del crecimiento económico; donde factores como la accesibilidad de los recursos naturales, la protección de los ecosistemas y la implementación de políticas de preservación ambiental subrayan una correlación positiva con el desarrollo económico, lo que refuerza la idea de que el capital natural no debe mostrarse como una limitación, sino como un activo estratégico. Esta perspectiva es congruente con un marco de desarrollo sostenible en el que la utilización juiciosa y responsable de los recursos naturales que mejora la prosperidad económica sin debilitar la capacidad de las generaciones posteriores.

Además, es evidente que tanto las actividades económicas asociadas a los recursos naturales como las que producen repercusiones ambientales tienen un impacto directo en la dinámica del crecimiento económico. Esta observación requiere el fortalecimiento de los marcos de políticas públicas e institucionales que abogan por la sostenibilidad ambiental como un componente integral del crecimiento económico. En este sentido, las estrategias de desarrollo deben integrar criterios ecológicos, priorizar la inversión en tecnologías limpias y fomentar modelos productivos resilientes al cambio climático, asegurando así un equilibrio entre progreso económico y preservación ambiental.

Los resultados obtenidos permiten observar

la relación entre las variables tanto ambientales y el crecimiento económico, demostrando que el desarrollo económico depende de la ejecución de los medios naturales. En el contexto latinoamericano y especialmente en Ecuador, esta evidencia es relevante, debido a que las economías emergentes acostumbran a depender de actividades extractivas y sistemas productivos intensivos en recursos. Esto comprende que mejorar la gestión del agua, reducir emisiones y fortalecer la conservación no solo es un desafío ambiental, sino también una oportunidad práctica para impulsar un crecimiento económico más sostenible y competitivo en el futuro.

VI. BIBLIOGRAFÍA

- Aguilera, F. (1994). *El agua como recurso económico y social: Gestión y planificación*. Editorial Síntesis.
- Aguilera Klink, F., & Alcántara, V. (1994). *De la economía ambiental a la economía ecológica*. CIP-Eco social.
- Appiah, K. (2019). Economic growth and carbon emissions in Africa: A panel heterogeneous analysis. *Environmental Science and Pollution Research*, 26(15), 15390–15400. <https://doi.org/10.1007/s11356-019-04964-4>
- Appiah, K., Du, J., Yeboah, M., & Appiah, R. (2019). Causal correlation between energy use and carbon emissions in selected emerging economies: Panel model approach. *Environmental Science and Pollution Research*, 26(8). <https://dx.doi.org/10.1007/s11356-019-04140-2>
- Baggio, G., Qadir, M., & Smakhtin, V. (2021). Freshwater availability status across countries for human and ecosystem needs. *Science of the Total Environment*, 792, 148230. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.148230>
- Bai, Y., Qian, Q., Jiao, J., Li, L., Li, F., & Yang, R. (2020). Can environmental innovation benefit from outward foreign direct investment to developed countries? Evidence from Chinese manufacturing enterprises. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(12), 13790–13808.
- Cai, Y., Ni, Q., & Zhao, M. (2023). Informal institutions

- moderate the relationship between environmental emotion and grassland governance behavior. *Environmental Management*, 71(2), 405–420. <https://doi.org/10.1007/s00267-022-01754-0>
- Chang, D., & Zhang, Y. (2023). Farmland nutrient pollution and its evolutionary relationship with plantation economic development in China. *Journal of Environmental Management*, 325(Pt B), 116589. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.116589>
- Chen, F., & Chen, Z. (2021). Cost of economic growth: Air pollution and health expenditure. *Science of the Total Environment*, 755(Pt 1), 142543. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.142543>
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2010). *Econometría* (5^a ed.). McGraw-Hill.
- Ghosh, M. (2024). An analytical study to learn how the “natural world” works. *International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology*, 23–27.
- Heaton, J. (1998). Secondary analysis of qualitative data. *Social Research Update*, (22). University of Surrey.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista, M. P. (2010). *Metodología de la investigación* (5th ed.). McGraw-Hill.
- Keyes, K. M., & Galea, S. (2014). *Epidemiology matters: A new introduction to methodological foundations*. Oxford University Press.
- Komen, M. H. C., Gerking, S., & Folmer, H. (1997). Income and environmental R&D: Empirical evidence from OECD countries. *Environment and Development Economics*, 2, 505–515.
- Kunte, A., Hamilton, K., Clemens, M., & Dixon, J. (1998). Estimating national wealth: Methodology and results. The World Bank.
- Li, B. V., Wu, S., Pimm, S. L., & Cui, J. (2024). The synergy between protected area effectiveness and economic growth. *Current Biology*, 34(13), 2907–2920.e5. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2024.05.044>
- Liu, K., Raisolsadat, A., Wang, X., & Van Dau, Q. (2024). Quantitative assessment of the Group of Seven's collaboration in sustainable development goals. *Nature Communications*, 15, 7274.
- Liu, Z., & Liu, W. (2021). Spatial-temporal relationship between water resources and economic development in rural China from a poverty perspective. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(4), 1540. <https://doi.org/10.3390/ijerph18041540>
- Mendoza, P. R., & Subia Cabrera, A. C. (2023). La nueva concepción del medioambiente y la naturaleza en el derecho constitucional ecuatoriano de la salud integral. *Revista Reflexiones*, 102(1), 1–15.
- Roca, J. (2003). La relación entre crecimiento económico y calidad ambiental: Estado de la cuestión y perspectivas futuras. *Revista de Economía Aplicada*, 11(31), 5–29.
- Roca, J., & Alcántara, V. (2001). Energy intensity, CO₂ emissions and the environmental Kuznets curve: The Spanish case. *Energy Policy*, 29(7), 553–556.
- San Miguel, G., Martín-Girela, I., Ruiz, D., Rocha, G., Curt, M. D., Aguado, P. L., & Fernández, J. (2023). Environmental and economic assessment of a floating constructed wetland to rehabilitate eutrophicated waterways. *Science of the Total Environment*, 884, 163817. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.163817>
- Seifi, M., Yunesian, M., Naddafi, K., Nabizadeh, R., Dobaradaran, S., Ziyarati, M. T., Nazmara, S., Yekaninejad, M. S., & Mahvi, A. H. (2022). Exposure to ambient air pollution and socio-economic status on intelligence quotient among schoolchildren in a developing country. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(2), 2024–2034. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-15827-w>
- Solórzano Chamorro, J. J., Vera Basurto, J. S., & Buñay Cantos, J. P. (2022). Crecimiento económico y medio ambiente. *RECIAMUC*, 6(1), 203–212.
- Suaza, J. (2021). Integración de variables ecológicas en

- modelos económicos: Una revisión conceptual y metodológica. *Revista de Desarrollo Sostenible*, 9(1), 45–58.
- Urquía, M. (2006). Teorías dominantes y alternativas en epidemiología. Ediciones de la UNLa.
- Veenapani, A. (2024). Environment and sustainable development. 139–144.
- Yang, Z., Gao, W., & Li, J. (2022). Can economic growth and environmental protection achieve a "win-win" situation? Empirical evidence from China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(16), 9851. <https://doi.org/10.3390/ijerph19169851>
- Yasmeen, R., Tian, T., Yan, H., & Shah, W. U. H. (2024). A simultaneous impact of digital economy, environment technology, business activity on environment and economic growth in G7: Moderating role of institutions. *Heliyon*, 10(12), e32932.