Revista científica Sociedad & Tecnología

ISSN: 2773-7349

CC BY NC SA

Fecha de presentación: 16/09/2026 Fecha de aceptación: 12/10/2026 Fecha de publicación: 01/11/2026

Patricia del Carmen Rocha-Cuñas
E-mail: procha@tecnologicoismac.edu.ec
Orcid: https://orcid.org/0009-0005-1929-3549

Anabela del Rocío Garzón-Paredes
E-mail: sostenibilidad@tecnologicoismac.edu.ec - rociongarzon@gmail.com
Orcid: https://orcid.org/0009-0001-4944-525X

Nancy Raquel Garzón-Paredes
E-mail: ngarzon@tecnologicoismac.edu.ec
Orcid: https://orcid.org/0009-0007-3433-0883

Instituto Superior Tecnológico Universitario "ISMAC", Quito, Ecuador

Cita sugerida (APA, séptima edición).

Rocha-Cuñas, P. d. C., Garzón-Paredes, A. d. R., & Garzón-Paredes, N. R. (2026). Desarrollo socioeconómico y sostenibilidad ambiental en Ecuador: análisis de indicadores públicos (2015–2025). *Revista Sociedad & Tecnología*, 9(S3), 1701-1713, DOI: https://doi.org/10.51247/2px8kc64

==== o ====

Desarrollo socioeconómico y sostenibilidad ambiental en Ecuador: análisis de indicadores públicos (2015–2025)

RESUMEN

El presente estudio analiza la relación entre el desarrollo socioeconómico y la sostenibilidad ambiental en Ecuador durante el período 2015–2025, mediante el examen de indicadores públicos relacionados con el producto interno bruto (PIB) per cápita, la población total, la población urbana, las áreas protegidas, las emisiones de dióxido de carbono (CO_2) y la extracción de agua dulce. Se empleó un enfoque cuantitativo, con un diseño no experimental, longitudinal y de alcance descriptivo-correlacional. La información se obtuvo de bases de datos del Banco Mundial y del sistema EDGAR, y se procesó mediante RStudio. Se aplicaron técnicas de estadística descriptiva, regresión lineal y correlación de Pearson para identificar variaciones temporales y asociaciones entre los indicadores. Los resultados muestran un incremento del 19,23 % en el PIB per cápita y del 12,44 % en la población total. La proporción de áreas protegidas aumentó 5,8 puntos porcentuales, mientras que las emisiones de CO_2 registraron un incremento del 5,64 %. Se identificó una correlación positiva entre el PIB per cápita y las emisiones de CO_2 ($r = 0,890$), así como entre el PIB per cápita y las áreas protegidas ($r = 0,826$). Sin embargo, las asociaciones no permiten establecer relaciones causales. Se concluye que el análisis conjunto de indicadores socioeconómicos y ambientales permite identificar tendencias relevantes para comprender la evolución de la sostenibilidad en Ecuador, aunque las limitaciones de cobertura y el reducido número de observaciones condicionan su interpretación.

Palabras clave: desarrollo socioeconómico; sostenibilidad ambiental; indicadores ambientales; Ecuador; análisis estadístico.

Socioeconomic development and environmental sustainability in Ecuador: analysis of public indicators (2015–2025)

ABSTRACT

This study analyzes the relationship between socioeconomic development and environmental sustainability in Ecuador during the 2015–2025 period, examining public indicators related to gross domestic product (GDP) per capita, total population, urban population, protected areas, carbon dioxide (CO_2) emissions, and freshwater withdrawal. A quantitative approach was adopted, using a non-experimental, longitudinal, descriptive-correlational design. Data were obtained from the World Bank and the EDGAR database and processed using RStudio. Descriptive statistics, linear regression, and Pearson correlation were applied to identify temporal variations and associations among the indicators. The results show a 19.23% increase in GDP per capita and a 12.44% increase in total population. The proportion of protected areas increased by 5.8 percentage points, while CO_2 emissions rose by 5.64%. A positive correlation was identified between GDP per capita and CO_2 emissions ($r = 0.890$), as well as between GDP per capita and protected areas ($r = 0.826$). However, these associations do not establish causal relationships. The study concludes that the combined analysis of socioeconomic and environmental indicators helps identify relevant trends in understanding the evolution of sustainability in Ecuador. Nevertheless, limitations in data coverage and the small number of observations constrain the interpretation of the findings.

Keywords: socioeconomic development; environmental sustainability; environmental indicators; Ecuador; statistical analysis.

==== o ====

Desenvolvimento socioeconómico e sustentabilidade ambiental no Equador: análise de indicadores públicos (2015–2025)

RESUMO

Este estudo analisa a relação entre o desenvolvimento socioeconómico e a sustentabilidade ambiental no Equador durante o período de 2015 a 2025, examinando indicadores públicos relacionados com o produto interno bruto (PIB) per capita, população total, população urbana, áreas protegidas, emissões de dióxido de carbono (CO_2) e extração de água doce. Foi utilizada uma abordagem quantitativa, com um desenho não experimental, longitudinal e descritivo-correlacional. Os dados foram obtidos a partir das bases de dados do Banco Mundial e do sistema EDGAR e processados utilizando o RStudio. Foram aplicadas estatísticas descritivas, regressão linear e técnicas de correlação de Pearson para identificar variações temporais e associações entre indicadores. Os resultados mostram um aumento de 19,23% do PIB per capita e um aumento de 12,44% da população total. A proporção de áreas protegidas aumentou 5,8 pontos percentuais, enquanto as emissões de CO_2 aumentaram 5,64%. Foi identificada uma correlação positiva entre o PIB per capita e as emissões de CO_2 ($r = 0,890$), bem como entre o PIB per capita e as áreas protegidas ($r = 0,826$). No entanto, estas associações não estabelecem relações causais. Conclui-se que a análise combinada de indicadores socioeconómicos e ambientais permite a identificação de tendências relevantes para a compreensão da evolução da sustentabilidade no Equador, embora as limitações de cobertura e o pequeno número de observações afetem a sua interpretação.

Palavras-chave: desenvolvimento socioeconómico; sustentabilidade ambiental; indicadores ambientais; Equador; análise estatística.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo sostenible integra dimensiones económicas, sociales y ambientales y requiere analizar sus interacciones sin reducirlas a un único indicador. La formulación internacional de desarrollo sostenible reconoce la interdependencia entre bienestar humano, actividad económica y protección ambiental (World Commission on Environment and Development 1987; United Nations, 2015, 2023). Los marcos de indicadores permiten observar tendencias, pero su interpretación depende de la definición, escala y cobertura de cada variable (OECD 2008; UNECE, 2014; United Nations, 2024).

Ecuador presenta una combinación de dinámicas económicas, demográficas y ecológicas que hace pertinente examinar series públicas de largo plazo. Los informes nacionales de cambio climático y adaptación documentan la importancia de integrar información sobre emisiones, vulnerabilidad, recursos hídricos y ecosistemas en la planificación (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2022; Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2023; United Nations Framework Convention on Climate Change, 2015). Asimismo, los compromisos de biodiversidad y conservación requieren indicadores consistentes para evaluar avances y vacíos de información (Convention on Biological Diversity 2022; Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2016).

La literatura sobre sostenibilidad advierte que los indicadores agregados pueden ocultar diferencias entre procesos, escalas y presiones ambientales (Rockström et al., 2009; Steffen et al., 2015; Folke et al. 2016). En particular, el aumento de la cobertura de áreas protegidas no equivale por sí mismo a una medición de efectividad de conservación; esta requiere información sobre gestión, conectividad, representatividad y resultados ecológicos (Dudley, 2008; Watson et al., 2014; IPBES, 2019; IPCC, 2022a). Del mismo modo, las emisiones territoriales deben interpretarse considerando el alcance metodológico y las categorías incluidas en cada inventario (IPCC, 2006, 2019, 2022b; Crippa et al., 2021; European Commission, Joint Research Centre, 2026).

El objetivo de este estudio es analizar la evolución de indicadores socioeconómicos y ambientales de Ecuador durante 2015–2025, mediante estadística descriptiva, variaciones, tendencias lineales y asociaciones estadísticas, explicitando las limitaciones de cobertura y comparabilidad.

MARCO CONCEPTUAL

Desarrollo sostenible e indicadores

El desarrollo sostenible se entiende como un proceso que articula necesidades presentes y futuras, mientras que los Objetivos de Desarrollo Sostenible ofrecen un marco de seguimiento multidimensional (World Commission on Environment and Development, 1987; United Nations, 2015, 2023). Los sistemas de indicadores son útiles para monitorear cambios, aunque requieren transparencia sobre sus definiciones y límites (OECD, 2008; UNECE, 2014; United Nations, 2024).

La relación entre crecimiento económico y presión ambiental no es necesariamente uniforme. Los resultados dependen de la estructura productiva, la matriz energética, el comercio, la eficiencia y las políticas públicas; por ello, una asociación entre PIB y emisiones no demuestra un mecanismo causal (Grossman y Krueger, 1995; Stern, 2004; IPCC, 2022b). La literatura también destaca que los límites biofísicos y la integridad de los ecosistemas deben considerarse junto con los indicadores económicos (Rockström et al., 2009; Steffen et al., 2015; Folke et al., 2016; United Nations Environment Programme, 2021).

Conservación, agua y cambio climático

Las áreas protegidas constituyen instrumentos relevantes para conservar biodiversidad y ecosistemas, pero su extensión debe complementarse con evaluación de gestión y resultados

(Dudley 2008; Watson et al., 2014; IPBES, 2019; Convention on Biological Diversity, 2022). En el contexto ecuatoriano, los documentos nacionales de biodiversidad y patrimonio natural identifican la necesidad de mejorar la consistencia de la información y su integración en la política ambiental (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2016; Rodríguez González y Torres Garrido, 2023).

La disponibilidad y gestión del agua son componentes centrales de la sostenibilidad, especialmente frente a la variabilidad climática y las presiones sobre ecosistemas y asentamientos (UN-Water, 2021; IPCC, 2022a; Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2023). En este estudio, la extracción de agua se incluye como indicador contextual, pero su serie presenta limitaciones que restringen la interpretación.

Metodología

Diseño y fuentes

Se aplicó un enfoque cuantitativo, con diseño no experimental, longitudinal y alcance descriptivo. La unidad de análisis fue Ecuador y el período de observación comprendió 2015–2025. Los indicadores socioeconómicos y ambientales se integraron en una base anual. Para el PIB per cápita, la población total, la población urbana, las áreas protegidas y la extracción de agua se utilizaron series del Banco Mundial; las emisiones de CO_2 se obtuvieron de EDGAR, versión 2026, cuya serie anual por país cubre 1970–2025 (World Bank 2026a; European Commission, Joint Research Centre 2026; Crippa et al., 2021).

Las variables incluidas fueron: PIB per cápita en dólares corrientes; población total en habitantes; población urbana como porcentaje de la población total; áreas protegidas como porcentaje según la definición de la serie; extracción anual de agua dulce como porcentaje de los recursos internos; y emisiones de CO_2 en gigagramos (Gg). La definición exacta de cada indicador debe leerse junto con los metadatos de su fuente (World Bank, 2026b; United Nations, 2024; IPCC, 2006).

Procesamiento y análisis

Se calcularon media, desviación estándar, mínimo y máximo para cada serie con observaciones disponibles. La variación porcentual se calculó entre el primer y último año disponible mediante:

$$\Delta\% = \frac{X_f - X_i}{|X_i|} \times 100.$$

Para explorar tendencias se ajustó una regresión lineal simple de cada indicador respecto al año. Se reportaron la pendiente, el coeficiente de determinación (R^2) y el valor p asociado a la pendiente. Las asociaciones entre variables se examinaron mediante el coeficiente de correlación de Pearson.

Los datos faltantes no se reemplazaron por cero ni se imputaron. Las correlaciones con extracción de agua no se calcularon cuando la serie carecía de variabilidad, dado que la desviación estándar observada fue cero. El análisis es exploratorio: el reducido número de observaciones anuales, la autocorrelación potencial y la presencia de cambios estructurales limitan la interpretación inferencial.

RESULTADOS

Cobertura de los datos

Cinco indicadores presentan once observaciones para el período 2015–2025. La extracción de agua dulce dispone de ocho observaciones (72,73%), correspondientes a 2015–2022; no se registraron datos para 2023–2025. Además, los ocho valores disponibles son idénticos (6,782353%), por lo que la desviación estándar es cero. Esta particularidad puede reflejar

una limitación de la serie o de su actualización y debe verificarse en los metadatos antes de interpretar la variable como estabilidad real.

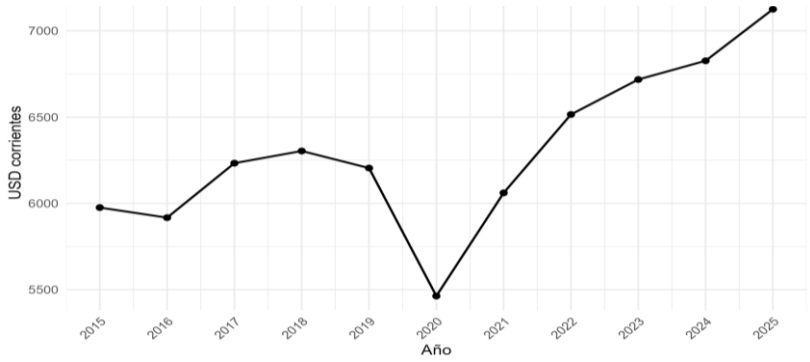
Evolución socioeconómica

El PIB per cápita pasó de 5 976,16 USD en 2015 a 7 125,28 USD en 2025, equivalente a un incremento acumulado de 19,23%. La regresión lineal estimó una pendiente de 101,05 USD por año ($R^2 = 0{,}5104$; $p = 0{,}0135$). La serie muestra una disminución en 2020 y una recuperación posterior. Este resultado describe la evolución del indicador en dólares corrientes y no equivale, por sí solo, a una medición del crecimiento real o del bienestar distributivo.

La población total aumentó de 16 266 225 habitantes en 2015 a 18 289 896 en 2025, un incremento de 12,44%. La pendiente estimada fue de 201 750 habitantes anuales ($R^2 = 0{,}9791$; $p < 0{,}001$). La proporción urbana pasó de 62,96% a 63,39%, un cambio relativo de 0,69% y una pendiente de 0,0327 puntos porcentuales por año ($R^2 = 0{,}7934$; $p < 0{,}001$).

Gráfico 1.

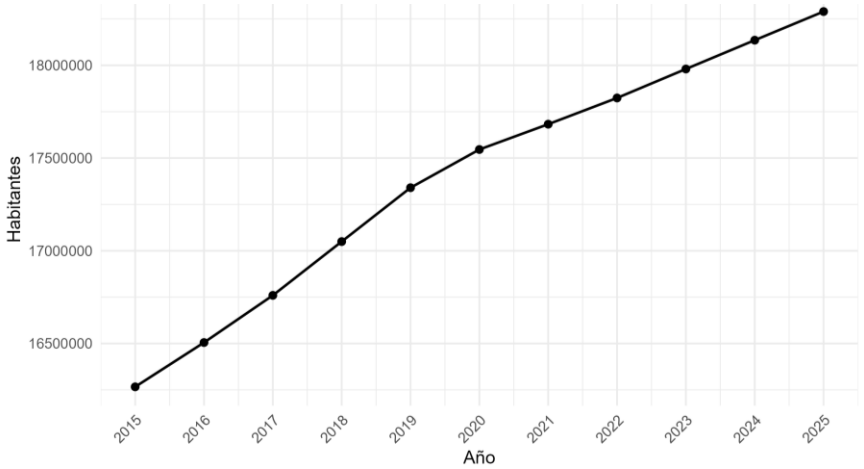
Evolución del PIB per cápita en Ecuador, 2015–2025



Nota. El indicador representa la evolución anual del PIB per cápita durante el período de estudio. Fuente: elaboración propia a partir de los datos del Banco Mundial.

Gráfico 2.

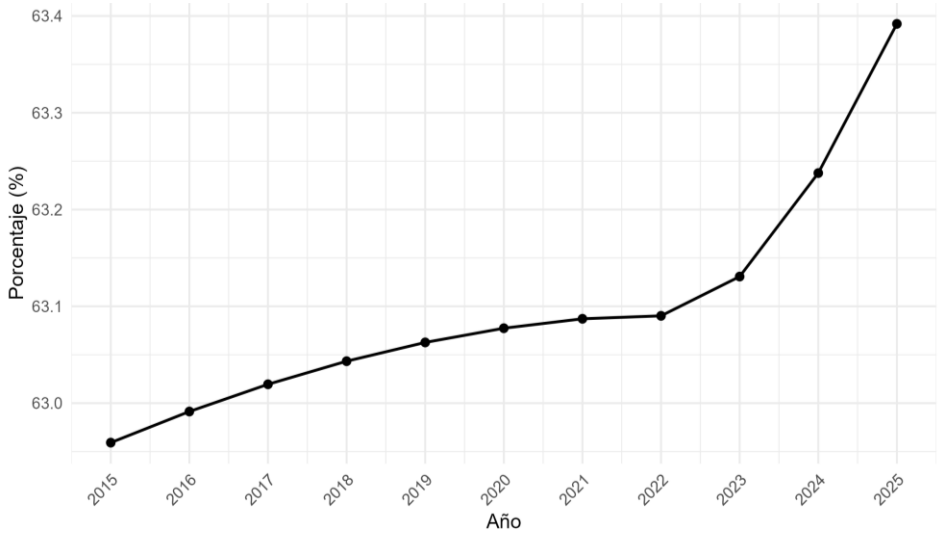
Evolución de la población total de Ecuador, 2015–2025.



Nota. La figura representa la evolución anual de la población total de Ecuador durante el período 2015–2025. Fuente: elaboración propia a partir de los datos del Banco Mundial.

Gráfico 3.

Evolución de la proporción de población urbana, 2015–2025.



Nota. El gráfico representa la evolución anual de la proporción de población urbana de Ecuador, expresada en porcentaje, durante el período 2015–2025. Fuente: elaboración propia con base en los datos de las fuentes consultadas.

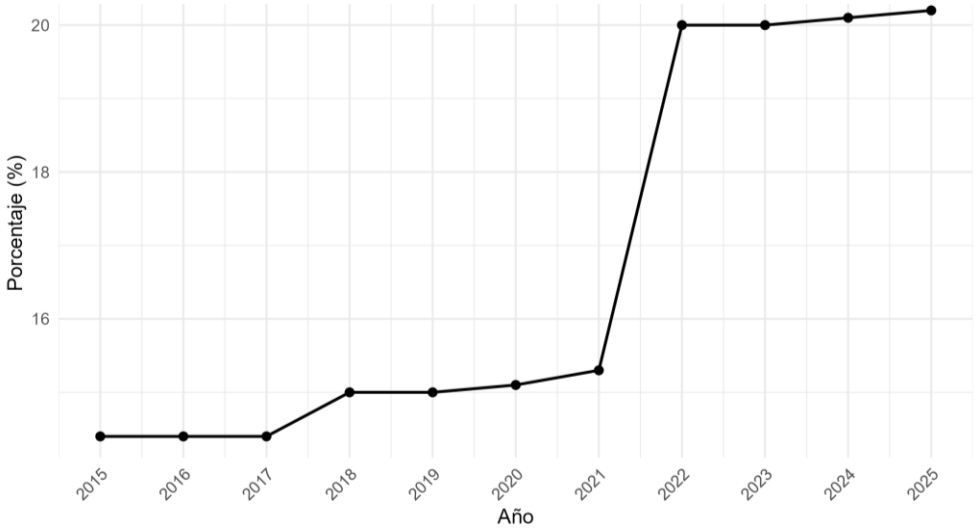
Evolución ambiental

La proporción de áreas protegidas pasó de 14,4% en 2015 a 20,2% en 2025, un aumento de 5,8 puntos porcentuales (40,28% respecto al valor inicial). La pendiente lineal fue de 0,7173 puntos porcentuales anuales ($R^2 = 0{,}7887$; $p = 0{,}0002609$). El cambio más marcado se observa entre 2021 y 2022, cuando el indicador pasó de 15,3% a 20,0%; por tanto, la pendiente resume una serie con un salto importante y no debe interpretarse como un incremento uniforme.

Las emisiones de CO_2 aumentaron de 41 660,60 Gg en 2015 a 44 009,84 Gg en 2025, equivalente a 5,64%. El mínimo de la serie se registró en 2020 (34 978,41 Gg) y el máximo en 2024 (44 435,31 Gg). La pendiente estimada fue de 384,39 Gg anuales, pero no alcanzó significación estadística ($R^2 = 0{,}2267$; $p = 0{,}1388$). En consecuencia, los datos no ofrecen evidencia suficiente para afirmar una tendencia lineal distinta de cero al nivel convencional de 0,05.

Gráfico 5.

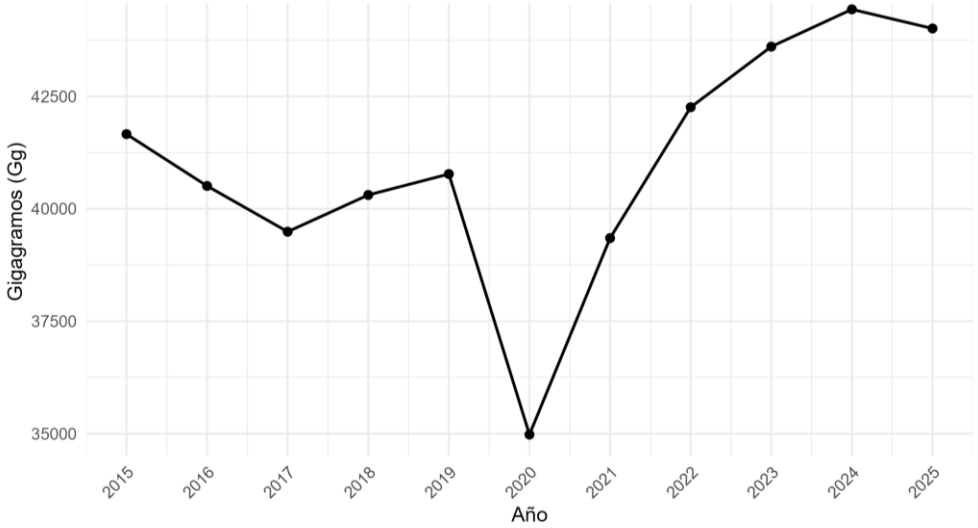
Evolución de las áreas protegidas, 2015–2025



Nota. Se presenta la evolución de la proporción del territorio nacional correspondiente a áreas protegidas durante el período 2015–2025. Fuente: elaboración propia con base en los datos de las fuentes consultadas.

Gráfico 6.

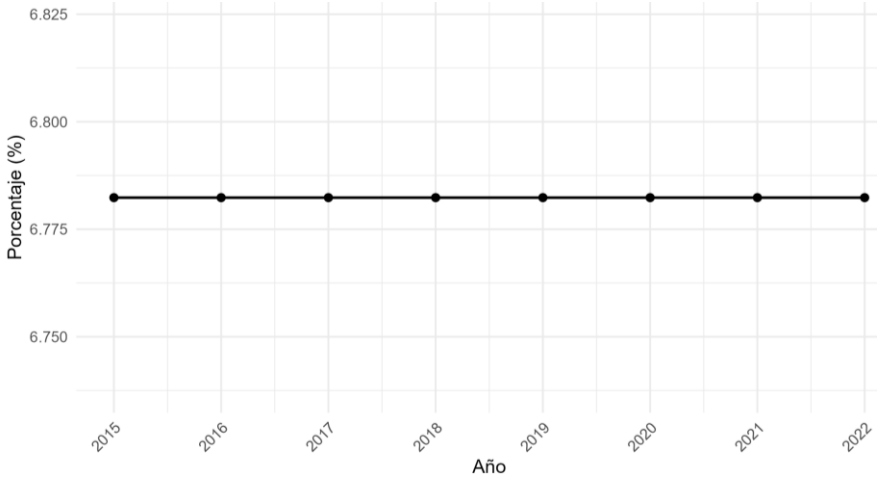
Evolución de las emisiones de CO_2, 2015–2025.



Nota. El gráfico presenta la evolución anual del indicador analizado en Ecuador durante el período 2015–2025. Fuente: elaboración propia a partir de los datos de las fuentes consultadas.

Gráfico 7.

Serie disponible de extracción de agua dulce. La ausencia de observaciones posteriores a 2022 debe considerarse al interpretar la figura.



Nota. El gráfico presenta la evolución anual del indicador analizado en Ecuador durante el período 2015–2025. Fuente: elaboración propia a partir de los datos de las fuentes consultadas.

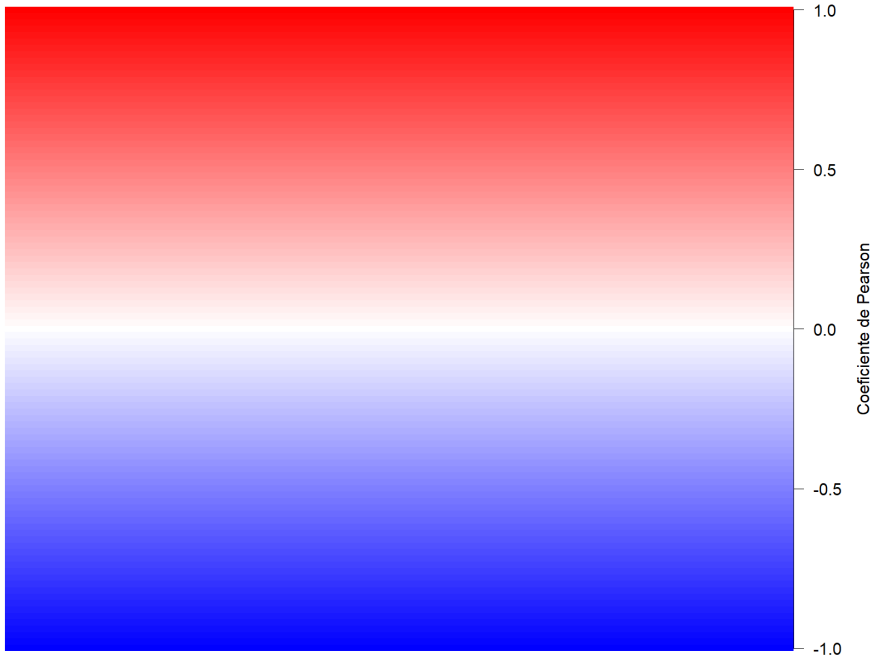
Asociaciones estadísticas

Se observó una correlación positiva entre el PIB per cápita y las emisiones de CO_2 ($r = 0{,}890$; $p = 0{,}000244$; $n = 11$), así como entre el PIB per cápita y las áreas protegidas ($r = 0{,}826$; $p = 0{,}00175$; $n = 11$). La correlación entre población total y emisiones fue positiva, pero no estadísticamente significativa ($r = 0{,}377$; $p = 0{,}254$). La correlación entre población urbana y emisiones tampoco alcanzó significación estadística ($r = 0{,}523$; $p = 0{,}0988$). Estas asociaciones

deben interpretarse con cautela por el tamaño reducido de la serie y la tendencia temporal compartida que puede influir en las correlaciones.

Gráfico 8.

Matriz gráfica de correlaciones entre indicadores.



Nota. El gráfico presenta la evolución anual del indicador analizado en Ecuador durante el período 2015–2025. Fuente: elaboración propia a partir de los datos de las fuentes consultadas.

DISCUSIÓN

Los resultados muestran que los indicadores económicos y demográficos considerados aumentaron durante el período analizado, aunque con trayectorias distintas. La caída del PIB per cápita en 2020 y su recuperación posterior describen una discontinuidad temporal que debe leerse en el contexto de las perturbaciones económicas asociadas a la pandemia, sin atribuir a este análisis la identificación de sus causas. La interpretación del PIB per cápita en dólares corrientes requiere cautela, pues combina variaciones de producción y precios y no representa directamente la distribución del ingreso ni la calidad de vida (World Bank, 2026a; United Nations, 2023).

El aumento de la proporción de áreas protegidas coincide temporalmente con una expansión importante del indicador en 2022. Sin embargo, el porcentaje de superficie protegida no permite concluir por sí solo que haya mejorado la condición de los ecosistemas o la efectividad de la gestión. La literatura y los marcos internacionales recomiendan complementar la extensión con medidas de representatividad, conectividad, gobernanza y resultados de conservación (Dudley 2008; Watson et al., 2014; IPBES, 2019; Convention on Biological Diversity, 2022). Para Ecuador, los instrumentos nacionales de biodiversidad y adaptación ofrecen contexto de planificación, pero no sustituyen la evaluación de resultados ecológicos (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2016; Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica 2022; Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2023).

La serie de emisiones presenta fluctuaciones relevantes, incluida una reducción en 2020 y un aumento posterior. Aunque el valor de 2025 supera al de 2015, la regresión lineal no encontró evidencia estadística suficiente de una tendencia lineal en el período. Esto no significa ausencia de cambios ni prueba de estabilidad; indica que el modelo lineal aplicado a once observaciones no permitió distinguir una pendiente de cero al umbral utilizado. Los inventarios y bases de emisiones dependen de límites, categorías y métodos de estimación, por lo que la trazabilidad de la versión EDGAR es esencial (IPCC, 2006, 2019, 2022b; Crippa et al., 2021; European Commission, Joint Research Centre, 2026).

La correlación positiva entre PIB per cápita y emisiones debe considerarse exploratoria. Ambas series pueden compartir patrones temporales, y una correlación de Pearson no controla por estructura sectorial, consumo energético, políticas, población ni otras variables potencialmente relevantes. Estudios sobre la relación crecimiento-ambiente han mostrado que los patrones empíricos dependen del contexto y de las especificaciones utilizadas; no existe base para extrapolar una relación causal a partir de estas correlaciones descriptivas (Grossman y Krueger 1995; Stern, 2004; IPCC, 2022b).

La extracción de agua constituye una limitación sustantiva: ocho valores idénticos y tres años sin observaciones impiden caracterizar variabilidad anual o una tendencia confiable. El resultado debe presentarse como una limitación de los datos, no como evidencia de que la presión hídrica permaneció constante. La gestión del agua y la adaptación climática requieren información consistente y actualizada, como destacan los informes internacionales y la planificación nacional (UN-Water, 2021; IPCC, 2022a; Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2023).

En conjunto, los resultados respaldan la utilidad de integrar indicadores económicos, demográficos y ambientales, pero también muestran que la calidad de las inferencias depende de la comparabilidad temporal, la documentación de metadatos y la selección de indicadores complementarios. El análisis no constituye una evaluación integral de sostenibilidad ni permite identificar relaciones causales.

CONCLUSIONES

Durante 2015–2025, el PIB per cápita, la población total y la proporción urbana presentaron incrementos en Ecuador. La proporción de áreas protegidas también aumentó, con un salto particularmente marcado en 2022. Las emisiones de CO_2 fueron superiores en 2025 respecto de 2015, aunque la tendencia lineal estimada no resultó estadísticamente significativa.

Las asociaciones entre PIB per cápita y emisiones, así como entre PIB per cápita y áreas protegidas, fueron positivas y estadísticamente significativas en la muestra analizada. No obstante, por tratarse de series cortas y con tendencias temporales, estos resultados no deben interpretarse como relaciones causales.

La extracción de agua presentó ocho observaciones idénticas y ausencia de datos para 2023–2025. Esta condición limita su utilidad para evaluar cambios temporales y requiere verificación de la fuente y los metadatos. Se concluye que la interpretación conjunta de los indicadores debe acompañarse de una evaluación explícita de cobertura, definición y calidad de los datos.

Conflicto de intereses

Las autoras declaran que no existe conflicto de intereses relacionado con la investigación, elaboración o publicación del presente artículo científico.

Contribución de los autores

Patricia del Carmen Rocha Cuñas: conceptualización de la investigación, diseño metodológico, investigación, análisis e interpretación de resultados, redacción del borrador original y revisión y edición del manuscrito.

Anabela del Rocío Garzón Paredes: recopilación y organización de la información, apoyo en el desarrollo metodológico, revisión de los resultados y revisión y edición del manuscrito.

Nancy Raquel Garzón Paredes: colaboración en la investigación, organización de la información, revisión del contenido científico y revisión y edición del manuscrito.

Limitaciones

El estudio utiliza series anuales de once años como máximo, por lo que las estimaciones de tendencia y correlación tienen un alcance exploratorio. La correlación entre series temporales puede verse afectada por tendencias compartidas y autocorrelación. Además, la serie de extracción de agua presenta valores constantes y datos faltantes. El indicador de áreas protegidas mide extensión y no efectividad de conservación. Finalmente, el PIB per cápita en dólares corrientes no equivale a una medida de ingreso real o bienestar distributivo.

Disponibilidad de datos

Los archivos de datos procesados y las tablas utilizadas en el análisis se incluyen en la carpeta datos/ del proyecto. Las fuentes originales son el Banco Mundial y EDGAR, versión 2026.

REFERENCIAS

Convention on Biological Diversity. (2022). *Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework*. Https://www.cbd.int/gbf.

Crippa, M., Guizzardi, D; Solazzo, E; Muntean, M; Schaaf, E; Monforti-Ferrario, F; Banja, M; Olivier, J. G. J; Grassi, G; Rossi, S; Vignati, E. (2021). "GHG Emissions of All World Countries: 2021 Report." *EUR* 30831: 1–18. https://doi.org/10.2760/173513.

Dudley, Nigel. (2008). *Guidelines for Applying Protected Area Management Categories*. IUCN.

European Commission, Joint Research Centre. (2026). *EDGAR: Emissions Database for Global Atmospheric Research, IEA-EDGAR CO2 1970–2025*. Https://edgar.jrc.ec.europa.eu/dataset_ghg2026.

Folke, Carl, Reinette Biggs, Albert V. Norström, Belinda Reyers, and Johan Rockström. (2016). "Social-Ecological Resilience and Biosphere-Based Sustainability Science." *Ecology and Society* 21 (3): 41. https://doi.org/10.5751/ES-08748-210341.

Grossman, Gene M., & Alan B. Krueger. (1995). "Economic Growth and the Environment." *The Quarterly Journal of Economics* 110 (2): 353–77. https://doi.org/10.2307/2118443.

IPBES. (2019). *Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services*. IPBES Secretariat. https://doi.org/10.5281/zenodo.3831673.

IPCC. (*2006). IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*. Institute for Global Environmental Strategies.

IPCC. (*2019). Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*. IPCC.

IPCC. (2022a). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/9781009325844.

IPCC. (2022b). *Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change*. Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/9781009157926.

Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2016). *Estrategia Nacional de Biodiversidad 2015–2030*. Gobierno del Ecuador.

Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica. (2022). *Cuarta Comunicación Nacional y Segundo Informe Bienal de Actualización Del Ecuador a La Convención Marco de Las Naciones Unidas Sobre El Cambio Climático*. Gobierno del Ecuador.

OECD. (2008). *Handbook on Constructing Composite Indicators: Methodology and User Guide*. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/9789264043466-en.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2023). *Plan de Adaptación Al Cambio Climático Del Ecuador 2023–2027*. Https://www.undp.org/es/ecuador/publicaciones/plan-de-adaptacion-al-cambio-climatico-del-ecuador-2023-2027.

Rockström, J., Steffen, W., Noone, K. et al. (2009). "A Safe Operating Space for Humanity." *Nature* 461: 472–75. https://doi.org/10.1038/461472a.

Rodríguez González, M., & Torres Garrido, K. (2023). "An Update on Ecuador's National Carbon Assessment, and Its Relationship with Protected Areas and Indigenous Peoples." *South Sustainability* 4 (1): e067. https://doi.org/10.21142/SS-0401-2023-e067.

Steffen, Will, Katherine Richardson, Johan Rockström, et al. (2015). "Planetary Boundaries: Guiding Human Development on a Changing Planet." *Science* 347 (6223): 1259855. https://doi.org/10.1126/science.1259855.

Stern, David I. (2004). "The Rise and Fall of the Environmental Kuznets Curve." *World Development* 32 (8): 1419–39. https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2004.03.004.

UNECE. (2014). *Conference of European Statisticians Recommendations on Measuring Sustainable Development*. United Nations.

United Nations Environment Programme. (2021). *Making Peace with Nature: A Scientific Blueprint to Tackle the Climate, Biodiversity and Pollution Emergencies*. Https://www.unep.org/resources/making-peace-nature; UNEP.

United Nations Framework Convention on Climate Change. (2015). *Paris Agreement*. Https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf.

United Nations. (2015). *Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. Https://sdgs.un.org/2030agenda.

United Nations. (2023). *The Sustainable Development Goals Report 2023*. Https://unstats.un.org/sdgs/report/2023/.

United Nations. (2024). *The Sustainable Development Goals Report 2024*. Https://unstats.un.org/sdgs/report/2024/.

UN-Water. (2021). *Summary Progress Update 2021: SDG 6 – Water and Sanitation for All*. United Nations.

Watson, James E. M., Nigel Dudley, Daniel B. Segan, & Marc Hockings. (2014). "The Performance and Potential of Protected Areas." *Nature* 515 (7525): 67–73. https://doi.org/10.1038/nature13947.

World Bank. (2026a). *World Development Indicators*. Https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators.

World Bank. (2026b). *World Development Indicators: Metadata*. Https://databank.worldbank.org/metadataglossary/world-development-indicators.

World Commission on Environment and Development. (1987). *Our Common Future*. Oxford University Press.